



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI
PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA D TRABALHO

**RISCOS ERGONÔMICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL
UM ESTUDO DE CASO**

Gustavo Bresolin

Lajeado, abril de 2019

Gustavo Bresolin

RISCOS ERGONÔMICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação apresentado na Universidade do Vale do Taquari, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Área de concentração: Ergonomia

Orientador: Prof. Me. Eduardo Becker
Delwing

Lajeado, abril de 2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, em especial aos meus pais Adilar e Ivone e meu irmão Augusto, que sempre me deram apoio em todos os momentos e são a base do meu ser.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha namorada Tais pela compreensão e entendimento a respeito de minha ausência nesse período de Pós-Graduação e realização do trabalho de conclusão.

Agradeço também a todos os professores pelos ensinamentos passados e a todos os colegas pelos momentos compartilhados, alguns alegres e outros sofridos, mas todos inesquecíveis.

RESUMO

A Construção Civil é um setor que se destaca no cenário nacional no que diz respeito à número de afastamentos devido a doenças ocupacionais ou acidentes de trabalho. As obras de pequeno porte hoje, dependem ainda da força dos homens, os quais apresentam baixo grau de instrução, trabalhando normalmente ao ar livre com condições de segurança precárias e materiais e ferramentas inadequadas no que se refere a ergonomia. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, classificada como um estudo de caso de caráter exploratório, descritivo e explicativo em um obra de pequeno porte na cidade de São Valentim do Sul, Rio Grande do Sul. Foi realizado um levantamento dos riscos ergonômicos observados *in loco* e realizado a análise de cada tarefa utilizando o método REBA, obtendo assim o risco associado a cada atividade. A partir dos resultados obtidos, verificou-se a importância da aplicação da ergonomia no setor da construção devido ao alto número de tarefas com risco ergonômico elevado. Para isso, apresentou-se uma proposta de intervenções em todos os níveis organizacionais e com foco na conscientização tanto de empregados quanto de empregadores.

Palavras-chave: Ergonomia. Ergonomia na construção. REBA. Riscos ergonômicos.

ABSTRACT

Civil Construction is a sector that stands out in the national scenery regarding to the number of absences due to occupational diseases or work-related accidents. The small-scale civil works today still depend on the strength of men, who have low education, working normally outdoors with poor safety conditions and inadequate materials and tools, when referring to ergonomics. A qualitative research was carried out, classified as an exploratory, descriptive and explanatory case study in a small-scale civil work in the city of São Valentim do Sul, Rio Grande do Sul. The ergonomic risks observed on-site were mapped and each task was analysed using the REBA method, obtaining the risk associated for each activity. From the results, the importance of applying ergonomics in the construction sector were verified, due to the high number of tasks with high ergonomic risk. To this end, a proposal for interventions at all organizational levels was presented, focusing on the awareness of both employers and employees.

Keywords: Ergonomics. Ergonomics in construction. REBA. Ergonomic risks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Lesões dos trabalhadores da construção civil	22
Figura 2 – Gabarito de locação	27
Figura 3 – Execução de sapata.....	29
Figura 4 – Formas de madeira para pilares.....	30
Figura 5 – Formas de madeira para vigas.....	31
Figura 6 – Execução de alvenaria	32
Figura 7 – Chapisco, emboço e reboco.....	36
Figura 8 – Execução de acabamento	36
Figura 9 – Pintura	38
Figura 10 – Posições do tronco.....	42
Figura 11 – Flexão e torção do tronco.....	43
Figura 12 – Posições do pescoço	43
Figura 13 – Flexão e torção do pescoço	44
Figura 14 – Posição das pernas.....	44
Figura 15 – Flexão dos joelhos	45
Figura 16 – Posição dos braços	45
Figura 17 – Abdução, elevação de ombro e apoio dos braços	46
Figura 18 – Posições do antebraço.....	46
Figura 19 – Posição dos pulsos	47
Figura 20 – Rotação de desvio lateral dos pulsos	47

Figura 21 – Carga ou força	48
Figura 22 – Qualidade da pega	49
Figura 23 – Atividade muscular	50
Figura 24 – Classificação final do método REBA	50
Figura 25 – Software Ergolândia 7.0	51
Figura 26 – Ergolândia – pescoço, tronco e pernas	52
Figura 27 – Ergolândia – carga	53
Figura 28 – Ergolândia – braço, antebraço e punho	53
Figura 29 – Ergolândia – pega	54
Figura 30 – Ergolândia – atividade	54
Figura 31 – Fluxograma	59
Figura 32 – Localização da obra	60
Figura 33 – Pedreiro – Rebocar paredes baixas	65
Figura 34 – REBA – Rebocar paredes baixas	66
Figura 35 – Pedreiro – Rebocar paredes altas	67
Figura 36 – REBA – Rebocar paredes altas	68
Figura 37 – Pedreiro – Assentar tijolos	69
Figura 38 – REBA – Assentar tijolos	70
Figura 39 – Pedreiro – Concretagem através de caminhão-bomba	72
Figura 40 – REBA – Concretagem através de caminhão-bomba	73
Figura 41 – Pedreiro – Sarrafeamento do concreto	74
Figura 42 – REBA – Sarrafeamento do concreto	76
Figura 43 – Pedreiro – Colocação de azulejos	77
Figura 44 – REBA – Colocação de azulejos	78
Figura 45 – Pedreiro – Colocação de piso laminado	79
Figura 46 – REBA – Colocação de piso laminado	80
Figura 47 – Servente – Carregar tijolos	82
Figura 48 – Servente – Descarregar tijolos	82
Figura 49 – REBA – Carregar e descarregar tijolos	83
Figura 50 – Servente – Transportar tijolos	84

Figura 51 – REBA – Transportar tijolos	85
Figura 52 – Eletricista / Encanador – Romper parede para passagem de tubulação	87
Figura 53 – REBA – Romper parede para passagem de tubulação sanitária/pluvial	88
Figura 54 – Eletricista / Encanador – Abrir canaletas com auxílio de martetele rompedor	89
Figura 55 – REBA – Abrir canaletas com auxílio de martetele rompedor	90
Figura 56 – Gesseiro – Colocação dos apoios das placas de gesso na laje	92
Figura 57 – REBA – Colocação dos apoios das placas de gesso na laje	93
Figura 58 – Gesseiro – Colocação das placas de gesso nos apoios	94
Figura 59 – REBA – Colocação das placas de gesso nos apoios	95
Figura 60 – Carpinteiro – Montar formas de madeira	97
Figura 61 – REBA – Montar formas de madeira	98
Figura 62 – Ferreiro – Amarrar ferros.....	100
Figura 63 – REBA – Amarrar ferros	101
Figura 64 – Pintor – Fazer acabamentos com pincel	103
Figura 65 – REBA – Fazer acabamentos com pincel	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Pontuação do Grupo A	48
Tabela 02 – Pontuação do Grupo B	48
Tabela 03 – Pontuação do Grupo C	49
Tabela 04 – Resultado do Software Ergolândia	55
Tabela 05 – Riscos ergonômicos por função	62
Tabela 06 – Resumo das Avaliações	106

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
NBR	Norma Brasileira
NR	Norma Regulamentadora
REBA	Rapid Entire Body Assesment
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Definição do objeto de estudo	15
1.2 Delimitação do problema.....	15
1.3 Objetivos.....	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 Justificativa	16
1.5 Estrutura	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 Acidente de Trabalho.....	19
2.1.1 Doenças Ocupacionais.....	21
2.2 Legislação	22
2.3 Construção Civil.....	23
2.3.1 História.....	23
2.3.2 Atual cenário	24
2.3.3 Perfil do operário da construção	25
2.3.4 Processos construtivos.....	26
2.3.4.1 Locação da obra.....	26
2.3.4.2 Fundações	27
2.3.4.3 Formas de madeira para estruturas de concreto armado	30
2.3.4.4 Alvenaria	32

2.3.4.5 Instalações Hidrossanitárias	33
2.3.4.6 Instalações Elétricas	33
2.3.4.7 Acabamento	34
2.3.4.8 Revestimentos	37
2.3.4.9 Pintura	38
2.4 Ergonomia	39
2.4.1 Análise Ergonômica do Trabalho - AET	39
2.4.2 Método REBA (Rapid Entire Body Assesment)	41
2.4.3 Software Ergolândia	51
2.5 Ergonomia e a Construção civil	55
2.5.1 Prevenção	55
2.5.1.1 Ginástica Laboral	57
2.5.1.2 Escola de Posturas	57
 3 METODOLOGIA	 58
3.1 Classificação da pesquisa	58
3.1.1 Caracterização da obra	59
3.1.2 Classificação dos trabalhadores	61
 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	 62
4.1 Riscos ergonômicos	62
4.2 Pedreiro	65
4.2.1 Tarefa 1 – Rebocar paredes baixas	65
4.2.2 Tarefa 2 – Rebocar paredes altas	67
4.2.3 Tarefa 3 – Assentar tijolos	69
4.2.4 Tarefa 4 – Concretagem através de caminhão-bomba	71
4.2.5 Tarefa 5 – Sarrafeamento do concreto	74
4.2.6 Tarefa 6 – Colocação de azulejos	77
4.2.7 Tarefa 7 – Colocação de piso laminado	79
4.3 Servente	81
4.3.1 Tarefa 1 – Carregar e descarregar tijolos	81
4.3.2 Tarefa 2 – Transportar tijolos	84

4.4 Eletricista / Encanador.....	86
4.4.1 Tarefa 1 – Romper parede para passagem de tubulação	86
4.4.2 Tarefa 2 – Abrir canaletas com auxílio de martetele rompedor	89
4.5 Gesso.....	91
4.5.1 Tarefa 1 – Colocação dos apoios das placas de gesso na laje	92
4.5.2 Tarefa 2 – Colocação das placas de gesso nos apoios	94
4.6 Carpinteiro.....	96
4.6.1 Tarefa 1 – Montar formas de madeira	96
4.7 Ferreiro	99
4.7.1 Tarefa 1 – Amarrar ferros.....	100
4.8 Pintor	102
4.8.1 Tarefa 1 – Fazer acabamentos com pincel	102
4.9 Resumo das avaliações	105
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
5.1 Conclusões.....	113
5.2 Sugestões para trabalhos futuros	114
REFERÊNCIAS	116
ANEXOS.....	125

1 INTRODUÇÃO

No mundo todo tem-se observado, principalmente na indústria da construção civil, que novos métodos, controles e planejamentos inseridos na execução das obras, não acompanham o ritmo, por exemplo, de teorias aplicadas a projetos ou tecnologias inseridas em outros setores da indústria (GEHBAUER, 2002).

Gehbauer (2002) reforça ainda que, a integração entre projeto e execução está longe do ideal, sendo assim, no que diz respeito ao planejamento de uma obra, há um grande potencial de melhoria nos processos. Para Ferreira (2001), a questão ergonômica passou a ser um ponto de preocupação para construtoras a partir do momento em que se começou a relacioná-la com os afastamentos de seus funcionários, pois é de conhecimento geral que os postos de trabalho da construção civil impõem ritmos repetitivos, emprego de força, posturas inadequadas, entre outros riscos potenciais.

Com os passar dos anos, houve um aperfeiçoamento da legislação que trata dessa questão, inclusive percebeu-se um avanço na atuação dos sindicatos e do Ministério Público em fiscalizar estes postos de trabalho. Para Ferreira (2001), as informações relacionadas à ergonomia e construção civil são dispersas em uma enormidade de publicações, devido ao fato da construção civil ser uma área de estudo muito ampla e diversificada, dificultando a adequação das empresas a esse novo momento e a termos uma visão dos problemas como um todo.

Nesse contexto, este trabalho tem como finalidade colaborar para que essas informações sejam mais difundidas e aplicáveis ao setor, abordando as mais

diversas etapas de uma obra da construção civil afim de estampar os problemas vivenciados pelos trabalhadores do setor e levar estudantes, profissionais e empresas relacionadas, a compreenderem melhor a situação atual e o que podemos fazer para melhorar a qualidade de vida de tantos trabalhadores que atuam dentro de um canteiro de obras.

Na sequência, serão apresentados itens como o objeto de estudo, delimitação do tema, objetivos gerais e específicos, justificativa do presente estudo e a estrutura geral do trabalho

1.1 Definição do objeto de estudo

Riscos ergonômicos a que estão sujeitos os operários da construção civil (pedreiros, serventes, carpinteiros, ferreiros, eletricitas, encanadores, gesseiros e pintores) de uma obra de pequeno porte na cidade de São Valentim do Sul, Rio Grande do Sul.

1.2 Delimitação do problema

Quais as atividades, na construção de uma obra de pequeno porte na cidade de São Valentim do Sul, Rio Grande do Sul, apresentam riscos ergonômicos aos trabalhadores? Por consequência, quais as intervenções necessárias para reduzir os riscos laborais e a integridade física destes?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O estudo tem como principal objetivo analisar os riscos ergonômicos a que estão sujeitos os operários da construção civil e com isso, levantar uma preocupação quanto à saúde ocupacional dentro do setor, propondo intervenções em vista de uma melhora ergonômica nas atividades relacionadas.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar através de pesquisa bibliográfica, os riscos ergonômicos associados à construção civil;
- b) Identificar, através de pesquisa *in loco*, os riscos ergonômicos observados durante a realização das tarefas no posto de trabalho;
- c) Aplicar a metodologia REBA nas atividades identificadas como de maior impacto ergonômico no trabalhadores, afim de identificar o risco e a necessidade de intervenção;
- d) Avaliar a forma como os operários trabalham, demonstrando os riscos que estes profissionais estão submetidos e a relação com possíveis doenças ocupacionais;
- e) Propor intervenções pontuais para minimizar riscos laborais e a integridade física do trabalhador, aumentando sua qualidade de vida;

1.4 Justificativa

Conforme Silva (2014), o ramo da construção civil é destaque em afastamentos e acidentes de trabalho no Brasil, pois trata-se de um trabalho árduo e de intenso esforço físico. Reforça ainda, que a ergonomia deve ser um fator de preocupação, pois através de boas práticas podemos minimizar riscos laborais e proteger a integridade física dos trabalhadores do setor.

Segundo o MPT (Ministério Público do Trabalho, 2018), num intervalo de tempo de apenas cinco anos, entre 2012 a 2017, a construção civil apresentou uma taxa de afastamentos de 2,4% do total de ocorrências no país, o que corresponde a 7,5 milhões de dias de trabalho perdidos. Já o Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2018) mostra números ainda maiores, onde os afastamentos envolvendo exclusivamente a construção de edifícios atingem a marca de 49.294 casos, representando 3,30% do total no mesmo período.

Ainda segundo o MPT (2018), trabalhadores com menor remuneração são os que mais apresentam lesões incapacitantes, e autores como Medeiros (2013) e Cantisiani e Castelo (2015) destacam que a baixa remuneração é um dos diversos problemas que acometem o trabalhador da construção, apresentando rendimentos médios entre 9 e 10% inferiores aos demais trabalhadores brasileiros.

Reforçando, dados do IBGE (2016) mostram que a indústria da construção apresentou a maior queda no salário dos trabalhadores, girando em torno de 10% de 2015 para 2016, o que agrava ainda mais a situação.

No que tange à pesquisas publicadas na área da ergonomia e construção civil, podemos citar estudos como os de Nóbrega, Cartaxo e Mesquita (1997), Michaloski, Xavier e Saad (2006), Alcântara (2009), Onuka (2011), Medeiros (2013), Borba e Soares (2013), Silva (2014) e Netto (2015), o que as torna importantes para o aumento da qualidade de vida do trabalhador, porém ainda há muita carência de material nessa área de conhecimento.

Busca-se portanto, através desse estudo, uma forma de demonstrar os perigos associados à atividade, a forma como o operário trabalha e se submete a riscos por ele não identificados e que são costumeiros. Espera-se também retorno positivo à empregadora por consequência da melhoria da qualidade de vida de seus funcionários.

Fatores estes, que conforme citado anteriormente, colocam a informação ao alcance de quem realmente precisa e que também contribuem para a viabilização do estudo.

1.5 Estrutura

O presente trabalho é composto por 5 capítulos discriminados a seguir.

Capítulo 1 – Engloba a apresentação do trabalho, contendo a introdução, o objeto de estudo, a delimitação, os objetivos gerais e específicos e a justificativa da escolha do tema, visando um breve apanhado do conteúdo trabalhado.

Capítulo 2 – Este capítulo é composto pelo referencial teórico, o qual fornece o embasamento necessário para o andamento do trabalho, contendo abordagens sobre acidentes de trabalho, legislação pertinente, a indústria da construção civil e seu atual cenário, a ergonomia e a NR 17, metodologias de análise ergonômica e o vínculo entre a ergonomia e a construção civil contendo os pontos de conflito e formas de intervenção.

Capítulo 3 - Apresenta a metodologia de elaboração da pesquisa, incluindo sua classificação e o planejamento utilizado.

Capítulo 4 - Mostra os resultados obtidos juntamente com a discussão e análise destes, a fim de atender os objetivos traçados.

Capítulo 5 - Por fim, o último capítulo apresenta as considerações finais deste estudo, destacando-se as conclusões obtidas e as sugestões para trabalhos complementares.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sabendo-se que o presente estudo busca avaliar riscos e adequar as práticas incorretas visando um maior bem-estar ao trabalhador da construção, deve-se seguir diretrizes presentes em Normas Regulamentadoras para a correta fundamentação teórica e legal da pesquisa.

Com isso, o estudo baseia-se principalmente na NR 17 (Norma Regulamentadora 17) que se refere à ergonomia, a qual estabelece parâmetros que possibilitem a adequação das condições e do ambiente de trabalho, garantindo além de tudo, saúde e segurança do trabalhador juntamente com a eficácia do processo.

2.1 Acidente de Trabalho

Conforme Vieira (2010), a indústria da construção civil gira em torno de investimentos que possibilitem a produtividade esperada, porém, tal produtividade só acontece com o envolvimento do trabalhador. Para isso, é de suma importância cuidarmos da saúde e segurança desse trabalhador, o qual impacta diretamente em perdas e qualidade de produção no setor (NETTO, 2015).

Wachowicz (2013), destaca que a ergonomia, independente da situação, visa sempre adaptar o trabalho ao homem e para tal, a NR 17 (Norma Regulamentadora 17) estabelece que as condições de trabalho levem em consideração as características psicofisiológicas dos operários juntamente com a natureza da obra executada, tais condições incluem manuseio de materiais, utilização de

equipamentos, condições ambientais e a própria organização das tarefas. Ou seja, cabe à chefia e aos profissionais habilitados, adequar o volume de trabalho físico/mental que o operário poderá realizar a fim de protegê-lo de acidentes e doenças ocupacionais (WACHOWICZ, 2013).

Sabe-se que o setor da construção civil, em se tratando de acidentes de trabalho, apresenta taxas significativas conforme dados do MPT (2018) e Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2018) apresentados no capítulo 2.4 deste trabalho. Devem-se principalmente, ao fato de o trabalhador coexistir com os mais diversos riscos, associados ao grande número de tarefas executadas e as deficiências ergonômicas encontrada dentro de um canteiro de obra (CASTRO, 2001; NETTO, 2015).

Vieira (2010) destaca o elevado custo que os afastamentos decorrentes de acidentes de trabalho no Brasil geram e, conforme dados do Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (2018), percebemos que o custo previdenciário de 2012 até a data da presente pesquisa gira em torno de 27 bilhões de reais somados a 315 milhões de dias de trabalho perdidos, comprovando o impacto negativo na economia do país. Destaca-se que os números considerados são apenas do trabalho formal, onde muito ainda se omite atualmente.

A Lei 8.213/91 (Plano de Benefícios da Previdência Social), em seu artigo 19, define acidente de trabalho como da seguinte forma:

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do artigo 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, ou a perda ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho.

A mesma Lei 8.213/91 em seu artigo 20, mostra que as doenças ocupacionais têm equiparação ao acidente de trabalho, e segundo o artigo 118 geram os mesmos benefícios e direitos.

2.1.1 Doenças Ocupacionais

Conforme a Lei 8.213/91 e a NBR 14280/2001, doenças ocupacionais dividem-se em doenças profissionais, sendo aquelas adquiridas em função do exercício de determinado trabalho, e doenças do trabalho, aquelas desencadeadas por condições especiais do trabalho, como exercício repetitivo de atividade laboral que provoque lesão.

Tais doenças, segundo Alcântara (2009), não estão ligadas a apenas um setor da economia, sendo adquiridas pelas tarefas diárias a que somos submetidos. Reforça que, devido a construção civil fazer parte deste cenário, acaba produzindo as mais diversas doenças advindas de movimentos repetitivos, esforços físicos intensos ou bruscos e posturas inadequadas ou instáveis.

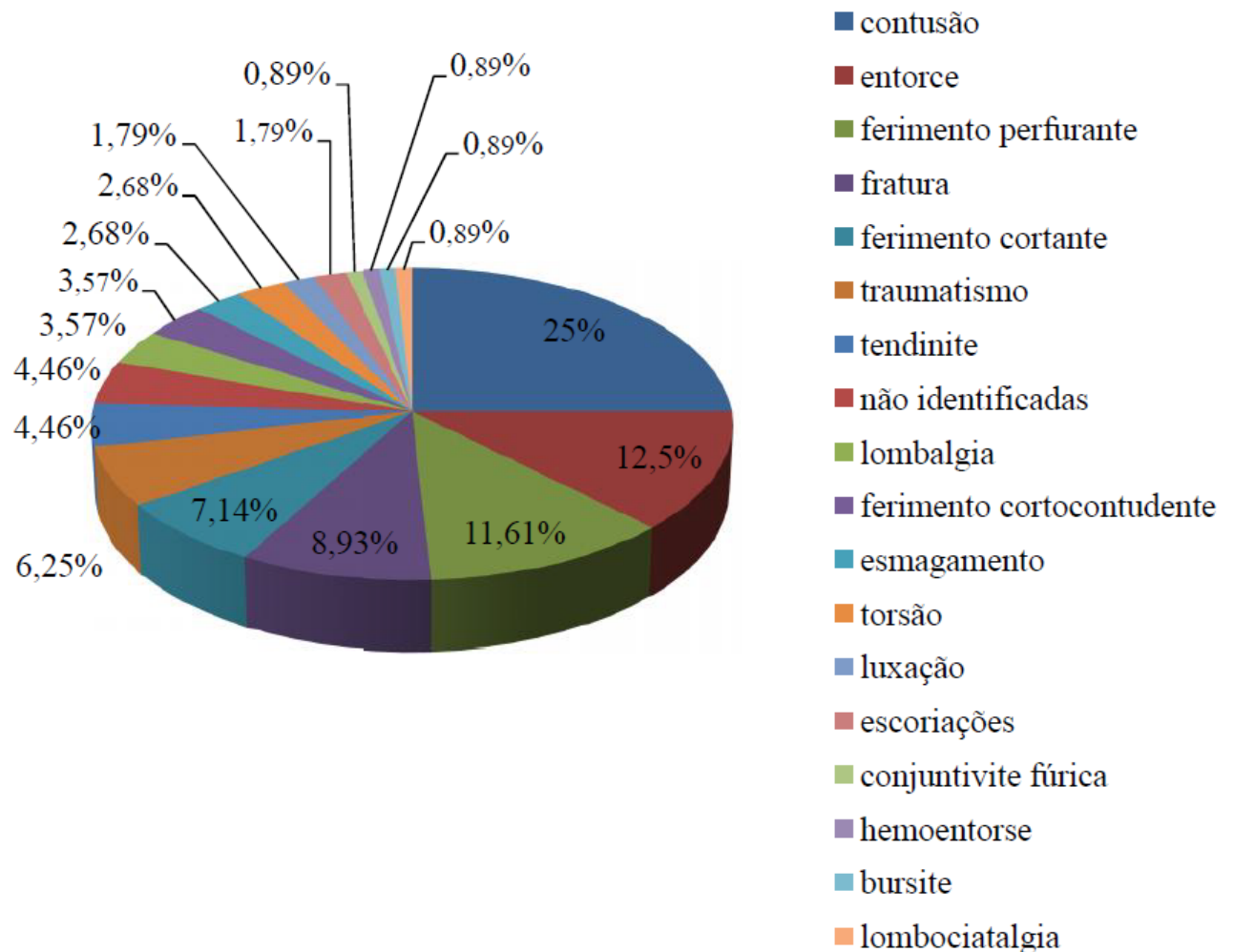
Dentre as principais doenças que acometem o trabalhador, faz-se destaque para a LER (Lesões por Esforços Repetitivos) e a DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho), sendo atualmente as mais conhecidas e que atingem principalmente a coluna vertebral e os membros superiores (JUNIOR, 2005).

Conforme Netto (2015) *apud* Guimarães (2009), a LER e a DORT são decorrentes de diversas atividades praticadas pelo trabalhador, as quais manifestam-se em músculos, articulações, tendões, ligamentos, nervos e vasos e, a dor provocada por tais lesões, são as causas principais dos afastamentos devido a incapacidade laborativa gerada por ela.

Netto (2015) destaca ainda, que o trabalhador da construção civil é normalmente acometido por problemas osteomusculares que atingem principalmente a região lombar, concordando com o que diz Junior (2005). Em contrapartida, um estudo realizado em Santa Maria/RS por Diesel, Fleig e Godoy (2001), mostrado na Figura 1, destaca que as principais lesões envolvem contusões, entorses e ferimentos perfurantes, seguidos de tendinites. Inúmeras tarefas dentro do canteiro de obras, somadas, agravam o aparecimento de tais problemas, o que

nos leva a perceber problemas no ambiente e na organização do trabalho (MICHALOSKI, XAVIER E SAAD, 2006).

Figura 1 – Lesões dos trabalhadores da construção civil



Fonte: adaptado de Diesel, Fleig e Godoy (2001)

2.2 Legislação

A legislação trabalhista no Brasil teve seu início a partir da revolução constitucionalista de 1932 que exigia normatização de legislações e também do processo eleitoral. Tal revolução culminou na Constituição de 1934, considerada a primeira lei trabalhista brasileira, a qual segundo Vieira (2010), instituiu uma legislação um tanto quanto ampla no que se refere à acidentes de trabalho.

Em 1972, conforme Bitencourt e Quelhas (1998), o Governo Federal, através da Portaria 3.237, tornou obrigatório os serviços de segurança do trabalho nas empresas. Em 1978, através da Portaria 3.214, foram criadas as primeiras 28 Normas Regulamentadoras do trabalho as quais hoje, pertencem a um total de 36 normas e seus respectivos anexos (BITENCOURT E QUELHAS, 1998; PEREIRA, 2001).

Dentre as 36 normas, encontra-se a NR 17 que trata de Ergonomia, a qual conforme citado no capítulo 2.1 deste trabalho, estabelece parâmetros para adequar o trabalho ao homem, visando maior conforto, segurança e desempenho. A primeira redação da NR 17 foi em 1990 através da Portaria 3.751 e em 2007 sofreu uma revisão que a complementou com mais dois anexos nas áreas de Checkout e Telemarketing.

Bitencourt e Quelhas (1998) destacam que as Normas Regulamentadoras, como a NR 17, já descrevem procedimentos necessários para combater as chamadas “doenças modernas”, dentre elas LER e DORT mencionadas no capítulo 2.1.1 deste trabalho, e que possuem relação direta com as tarefas que exigem esforço físico e a incorreta organização do trabalho, como a construção civil.

2.3 Construção Civil

2.3.1 História

Conforme Bazzo e Pereira (2006), a construção civil começou efetivamente no Brasil, com as primeiras casas construídas pelos colonizadores, seguidas por muros e fortins para a defesa do território. O autor ainda destaca que a construção civil permaneceu por muito tempo estagnada no país durante o período conhecido pela escravidão, devido a utilização de mão de obra barata e pouco interesse da monarquia na instalação de indústrias.

Santos (2010) reforça que a construção civil começou efetivamente no Brasil entre os séculos XIX e XX, com mais de 400 anos de construções utilizando as técnicas de taipa de mão e taipa de pilão (socada) utilizando a mão de obra escrava da época. Ainda conforme Santos (2010), o auge da construção no país só foi

atingido nos anos 40 sob o comando do presidente Getúlio Vargas, devido ao Brasil dominar a tecnologia do concreto armado que vem sendo utilizada até hoje.

Durante o regime militar na década de 70, Santos (2010) destaca o intenso investimento no setor para disponibilizar moradia a todos os necessitados, neste ponto iniciou-se a construção de prédios e infraestrutura como viadutos, metrô e saneamento básico.

Já nos anos 2000, Vieira (2006) relata o aparecimento da preocupação das construtoras com a qualidade final do produto, diretamente ligada à aspectos econômicos, sociais e ambientais. Tal preocupação resultou em maior qualificação da mão de obra, através de treinamentos e maior organização.

2.3.2 Atual cenário

Conforme Vieira (2006), o setor da construção civil é de extrema importância para a economia brasileira. Em concordância a isso, dados divulgados pela CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção) mostram que o setor entre os anos 2000 e 2017 representou um percentual médio de 5,6% no PIB total do país.

De acordo com os dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), no último trimestre de 2017, a indústria da construção civil apresentou crescimento de 1%, o melhor dentre todos os setores da indústria. Além disso, dados do IPEA mostram que referente aos postos de trabalho na indústria de transformação, a construção civil equivale a 40% do total da mão de obra empregada.

Já a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (2005) realizada pelo IBGE, sinaliza mais de 100.000 empresas de construção civil com aproximadamente 1.600.000 trabalhadores, sendo que 73% destas empresas estão voltadas ao segmento de edificações.

Sendo este segmento o que mais emprega na indústria da construção civil, é nele que o presente trabalho direciona seu maior foco, destacando a ergonomia como forma de qualificação do profissional. Nesse sentido, a NBR ISO 9000, define

qualificação como o grau no qual certo conjunto satisfaz a requisitos inerentes ao objetivo, ou seja, podemos inferir que a inserção dos preceitos ergonômicos na construção civil também é uma forma de qualificação do operário.

Sendo assim, conforme Franco (1999), desempenho e produtividade estão diretamente ligados a qualidade de vida do profissional.

2.3.3 Perfil do operário da construção

Conforme Dal Bello (2015), a indústria da construção civil tem um caráter provisório e de certa forma nômade. Complementando, Meseguer (1991) nos mostra que a mecanização na construção civil ainda é muito pequena, fazendo com que exista um uso acentuado de mão de obra.

Cardoso (2013) destaca que a indústria da construção apresenta tantas peculiaridades que acaba tornando o setor um tanto quanto diferente dos demais setores da indústria nacional. Concordando com Dal Bello (2015), afirma que a transitoriedade e o processo por etapas do projeto são particulares ao setor, porém, destaca que tais fatores não são levados em consideração na área trabalhista.

Para entender um pouco do perfil do trabalhador da construção, temos estudos como o de Barbosa e Lima (2007) que nos mostram a baixa escolaridade dos trabalhadores do setor, sendo 33% com primeiro grau incompleto, e que 12% do total do trabalhadores concentra-se na função de pedreiro. Outro estudo de Cantisani e Castelo (2015) reafirmam o baixo grau de instrução no setor, destacando que a média de anos de estudo dos trabalhadores é 2 anos inferior à média nacional dos trabalhadores.

Em contrapartida a isso, um estudo realizado por Garcia e Dias (2011) demonstra aumento da escolaridade dos trabalhadores da construção e que a mão de obra envelheceu cerca de quatro anos. Cantisani e Castelo (2015) reforçam Garcia e Dias (2011) no que diz respeito ao envelhecimento da mão de obra do setor, mas destacam que tal fator segue de mãos dadas com o aumento do número de trabalhadores com carteira assinada, alcançando 3,2 milhões em 2013. Porém, ao autores alertam para o grande número de trabalhadores informais, representando

o maior grupo dentro do setor, com 3,6 milhões dos 8,5 milhões de trabalhadores da construção.

Com isso, Cordeiro e Machado (2002) reforçam a necessidade de investimento no setor, no que diz respeito ao treinamento e capacitação dos trabalhadores, os quais estão intimamente ligados ao resultado final do produto, trazendo além de maior qualidade, maior segurança e um menor número de acidentes.

2.3.4 Processos construtivos

O processo produtivo da construção civil, segundo Nóbrega, Cartaxo e Mesquita (1997), é bastante diversificado, envolvendo diversas etapas, das quais pode-se destacar locação da obra, fundações, estrutura, alvenaria de fechamento, instalações e reboco ou revestimento. No estudo realizado por Santiago (2008), mesmo com toda a tecnologia inserida no setor, fica evidente que ainda existe muita utilização de processos construtivos inteiramente artesanais em todas as etapas mencionadas por Nóbrega, Cartaxo e Mesquita (1997), realizados de forma improvisada conforme a cultura do local, a qual é passada de pai para filho.

No capítulo atual, serão descritos alguns dos principais processos construtivos em obras de pequeno porte, como a tratada neste trabalho, são eles:

2.3.4.1 Locação da obra

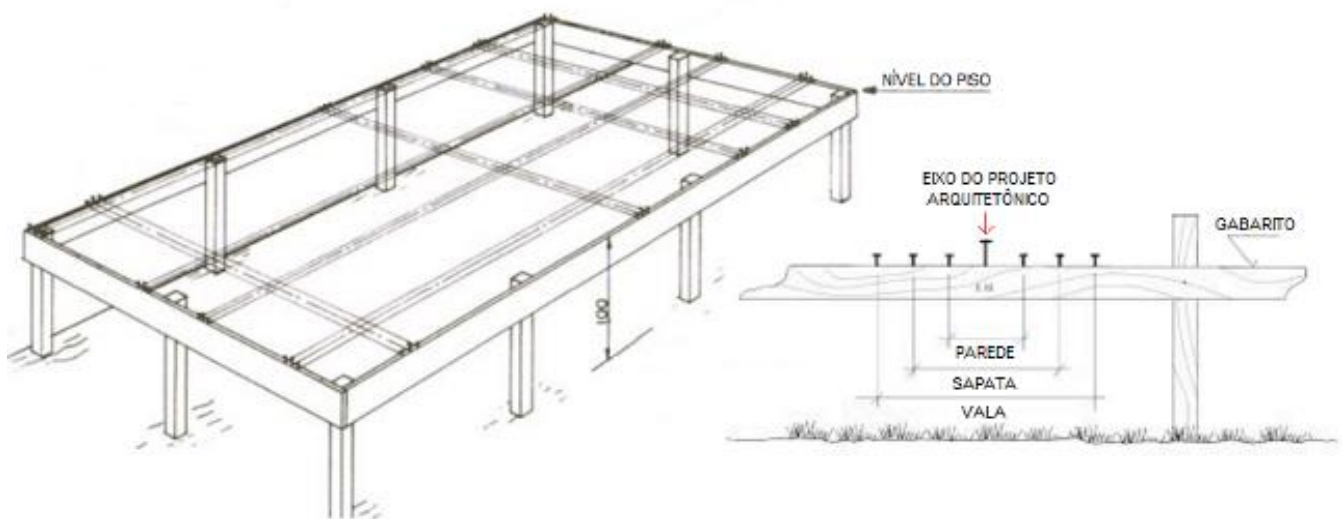
Conforme Calçada (2014), a locação da obra é parte dos serviços iniciais de uma construção, sendo considerada por muitos a mais importante, pois é a partir dela que temos a certeza que as medidas de projeto irão ser atendidas no decorrer da execução.

Calçada (2014) descreve as etapas de execução de um gabarito de locação como sendo:

- Crava-se pontaletes de pinho no solo a uma profundidade de 50cm, com uma distância de 1,50m entre eles;
- Nos pontaletes, são fixadas tábuas de 20cm em todo entorno da obra, ficando normalmente a 1,00m do chão;
- Nas tábuas, são colocados pregos representando os eixos da edificação, conforme o projeto;
- Nos pregos, são fixadas linhas interligadas a face oposta de mesmo eixo, estas linhas representam os eixos de projeto e são através delas que distâncias e prumos são verificados;

Para um melhor entendimento, a Figura 2 a seguir nos mostra um gabarito montado com todos os itens acima listados.

Figura 2 – Gabarito de locação



Fonte: Paz (2015)

2.3.4.2 Fundações

Conforme Gehbauer (2002), as fundações podem ser classificadas em duas grandes classes, as fundações rasas e as profundas. Ainda segundo o autor, estas

classes podem se dividir em fundações diretas ou indiretas, sendo que as diretas descarregam o peso diretamente no solo (fundações rasas) e as indiretas normalmente associam-se a estacas, a qual utiliza atrito lateral e resistência de ponta para descarregar o peso suportado (fundações profundas).

Neste trabalho, será enquadrada apenas as fundações rasas ou superficiais, especificamente sapatas, as quais normalmente são encontradas em obras de pequeno porte onde a carga atuante da estrutura é pequena.

Vallejos (2013) descreve alguns procedimentos importantes na execução de fundações diretas por sapatas, sendo eles:

- Escavação da vala para instalação da sapata, altura mínima de 70cm, devendo atingir solo resistente ou que suporte a carga de projeto;
- Compactação da vala e regularização de nível e taludes, adicionando uma camada de brita no fundo;
- Molhar a vala para o solo não “roubar” a água do concreto durante a execução;
- Execução de camada de 5cm de concreto simples para apoio da sapata;
- Execução das formas da sapata, normalmente executadas somente nas laterais, ficando a sapata com formato de bloco;
- Colocação da armadura da sapata;
- Colocação da armadura de arranque do pilar;
- Concretagem da sapata;

Como pode-se ver, existe uma diversidade grande de tarefas durante a execução de uma fundação, sendo importante destacar os riscos associados, os quais segundo Vallejos (2013), dividem-se em riscos de acidentes e riscos à saúde, conforme segue:

- Riscos de acidentes: soterramento e queda de pessoas e materiais;
- Riscos à saúde: exposição a luz solar, poeiras, químicos e água ou solo contaminado;

Tendo em vista os riscos, podemos associá-los a alguns danos conhecidos como, no caso dos acidentes, traumatismos, ferimentos e contusões, e no caso dos riscos à saúde, fadiga, desidratação, câncer e problemas respiratórios (VALLEJOS, 2013).

A Figura 3 a seguir, mostra a execução de fundação direta por sapata.

Figura 3 – Execução de sapata



Fonte: do Autor (2019)

2.3.4.3 Formas de madeira para estruturas de concreto armado

Formas de madeira são elementos transitórios dentro de um canteiro, normalmente reutilizáveis. Servem apenas para dar forma e suporte a elementos de concreto armado até que sua cura seja alcançada ao ponto de retirar as formas sem danificar a estrutura (UEPG, 2014).

Calçada (2014), mostra que primeiramente marcações de madeira são fixadas na laje ou nas sapatas, para o correto encaixe das formas, as quais são previamente montadas por marceneiro qualificado dentro do canteiro. Após o painel é colocado dentro das marcações previamente fixadas deixando uma face aberta para a inserção da armadura, após isso o painel é fechado, nivelado e aprumado, com fixações e contraventamentos, garantindo a correta concretagem do elemento.

A Figura 4 a seguir, mostra a execução das formas de um pilar, com os elementos mencionados.

Figura 4 – Formas de madeira para pilares



Fonte: do Autor (2019)

Calçada (2014) ainda faz destaque para as formas de vigas e lajes, porém ambas dependem dos pilares concretados para a correta fixação das mesmas, com a inclusão de escoras de madeira ou metálicas no meio dos vãos para a correta sustentação, impedindo deformações inesperadas.

A Figura 5 mostra a execução de formas de madeira para vigas, nesse caso vigas de baldrame apoiadas no solo, sem a necessidade de escoras adicionais.

Figura 5 – Formas de madeira para vigas



Fonte: do Autor (2019)

O processo é extremamente artesanal, com o recorte das tábuas feita *in loco*, conforme necessidade. Problemas também podem ocorrer devido à falta de pregos para fixação das tábuas, ou falta de gravatas de travamento da parte superior, ocasionando a abertura das tábuas e o embarrigamento lateral da viga.

Calçada (2014) faz duras críticas ao sistema artesanal adotado na grande maioria das obras de pequeno porte frente a alta tecnologia empregada na construção civil atualmente, relacionando isso a resistência cultural que existe no nosso país.

2.3.4.4 Alvenaria

Valle (2008) define alvenaria como um elemento com propriedades únicas capaz de constituir elementos estruturais ou de vedação. Obras de pequeno porte normalmente utilizam estruturas de concreto juntamente com alvenaria portante, ou seja, a própria alvenaria tem função estrutural de suportar elementos sobre ela.

Dentre os processos necessários para a execução de uma parede de alvenaria, temos primeiramente a execução da primeira fiada, ou seja, a marcação da primeira linha de tijolos com as devidas medidas e alinhamentos respeitados. Calçada (2014) destaca que tal processo deve ser feito por profissional qualificado pois irá acarretar no correta esquadro da obra.

Posteriormente, Calçada (2014) mostra que o assentamento das fiadas seguintes é feito com argamassa, porém faz destaque para que os blocos utilizados sejam colocados de tal forma que uma fiada não fique alinhada com a fiada seguinte superior, conforme Figura 6 a seguir.

Figura 6 – Execução de alvenaria



Fonte: Campos (2019)

É importante destacar que a partir do momento que a alvenaria chegar a uma altura tal que seja necessário o uso de andaimes, escadas ou banquetas, é necessário a adequação destes, conforme a NR-18.

2.3.4.5 Instalações Hidrossanitárias

Temos por instalação hidrossanitária, dentro de uma residência, a tubulação que conduz tanto o esgoto como a água potável e pluvial. O processo de execução consiste em deixar esperas de tubulação na estrutura ou então romper a alvenaria existente para o encaixe de canos e mangotes.

Em reforço ao citado, Calçada (2014) destaca que o processo de execução de instalações hidrossanitárias sofre grande interferência de outros sistemas, como alvenaria, ar condicionado, instalações elétricas e até a própria estrutura, resultando em um quebra-quebra desnecessário dentro do canteiro. Outro ponto de conflito é a execução em desconformidade ao projeto, resultando em retrabalho e mais tempo desperdiçado.

Os processos necessários para a execução de instalações sanitárias e hidráulicas são basicamente os seguintes:

- Deixar esperas de tubulação dentro da estrutura a ser concretada ou alvenaria a ser assentada;
- Fazer a colagem das conexões, evitando vazamentos;
- Romper alvenaria para a instalação da tubulação hidráulica;
- Correta fixação dos elementos, com argamassa ou arames, este último devendo ser retirado ao final da obra, pois pode sofrer corrosão e danificar a tubulação;
- Ligação das tubulações hidráulicas ao registro de passeio e das tubulações sanitárias ao sistema de fossa-filtro e por fim sumidouro, ou rede de esgoto existente no logradouro.

2.3.4.6 Instalações Elétricas

É uma etapa da obra que necessita de mão-de-obra especializada, pois tanto os processos quanto os projetos são de maior complexidade se comparados a

outras etapas da obra. Porém, Calçada (2014) destaca a falta dessa mão-de-obra qualificada, onde construtoras detêm apenas funcionários com experiência prática, o que pode acarretar em problemas futuros dentro de edificação.

Quanto aos processos de execução, Calçada (2014) faz destaque aos seguintes:

- Esperas de tubulação seca dentro da estrutura;
- Passagem de eletrodutos na alvenaria, gerando rasgos na parede pronta, conseqüentemente ocasionando um grande desperdício de material;
- Esperas de caixas de interruptor, tomadas e centros de distribuição;
- Enfição dos cabos através dos eletrodutos;
- Instalação de tomadas, interruptores e espelhos;
- Instalação de disjuntores junto ao centro de distribuição e ligação da rede junto a concessionária;

Conforme a NR-10, toda equipe que trabalhe com instalação elétrica deve conter alguém treinado e em condições de supervisionar os trabalhos a serem executados, portanto é de bom grado que os processos sejam feitos por pelo menos dois trabalhadores ao mesmo tempo.

Ainda conforme a NR-10, é necessário utilizar dispositivos de segurança em painéis e caixas, sendo recomendável o trabalho em rede desenergizada, que normalmente é o que acontece em obras desse porte.

2.3.4.7 Acabamento

Após o levantamento das alvenarias e a conclusão dos serviços iniciais de instalações elétricas e hidrossanitárias, o processo de acabamento tem início, o qual

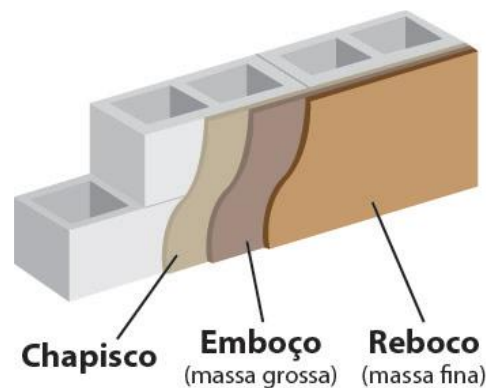
divide-se em chapisco, emboço e reboco. Estes processos, segundo Vallejos (2013), são conhecidos por revestimentos de argamassas.

Conforme Gehbauer (2002), o chapisco antecede o emboço, sendo uma massa de cimento e areia lançada sobre a alvenaria, que para Vallejos (2013) tem a finalidade de proporcionar aderência sobre os elementos para receber a próxima camada. O chapisco pode ser lançado utilizando colher de pedreiro ou rolo de textura, sendo o primeiro o mais comum (GEHBAUER, 2002).

Após a superfície chapiscada, inicia-se o emboço que serve como base preparatória de paredes e tetos para posteriormente receber o reboco ou algum outro revestimento. Para Vallejos (2013), o emboço tem a função de regularizar a superfície, deixando-a plana e aprumada, sendo uma camada de 2,5cm normalmente. Na execução dessa etapa, Gehbauer (2002) faz destaque para a preparação artesanal e sem controle de qualidade da argamassa utilizada, normalmente feita em betoneira ou até em caixas de madeira com utilização de enxadas para a mistura.

Posteriormente ao emboço, executa-se o reboco que para Gehbauer (2002), tem função principal de preparar a superfície para receber pintura, já para Vallejos (2013) sua função é dar acabamento em emboço. Os materiais empregados na composição da massa são extremamente importantes, como cal fino e areia seca peneirada. O autor ainda faz destaque para a aplicação, quando se faz uso de desempenadeira de aço ou feltro e necessita-se de duas de mãos para um bom resultado (GEHBAUER, 2002). Na Figura 7, é apresentada uma ilustração das três etapas, chapisco, emboço e reboco, executadas sobre alvenaria de blocos de concreto.

Figura 7 – Chapisco, emboço e reboco



Fonte: Vallejos (2013)

Vallejos (2013) destaca que nem sempre o acabamento é composto das três etapas mencionadas (chapisco, emboço e reboco), porque quando o acabamento final for, por exemplo, por placas cerâmicas (conforme capítulo a seguir), executa-se apenas o chapisco e o emboço, sendo posteriormente executado o revestimento diretamente na superfície do emboço.

Na Figura 8 a seguir, podemos ver uma residência com o processo de acabamento finalizado, tendo sido executado chapisco, emboço e reboco para receber pintura, como também chapisco e emboço para receber revestimento de pedra em seu volume central (já executado).

Figura 8 – Execução de acabamento



Fonte: do Autor (2018)

2.3.4.8 Revestimentos

Os revestimentos cerâmicos previamente mencionados, segundo Vallejos (2013), são comumente utilizados em duas situações, conforme segue:

- Áreas molhadas: áreas de serviço, cozinhas e banheiros;
- Estética: fachadas ou volumes em destaque;

Gehbauer (2002) destaca sua utilização em paredes e pisos, proporcionando ao local, condições adequadas de uso. Para sua execução, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) fixa algumas normas que devemos ter como parâmetro, segue alguns exemplos:

- Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas – Procedimento. NBR 13755 / 1996.
- Revestimento de paredes internas e fachadas com placas cerâmicas – Procedimento. NBR 13754 / 1996.
- Execução de piso com revestimento cerâmico. NBR 9817 / 1987
- Pisos para revestimento de pavimentos. NBR 6137 / 1980

Existem ainda os revestimentos com pedras, largamente utilizados para fins estéticos. Porém para Vallejos (2013), tais revestimentos tem funções importantes quando aplicados em elementos estruturais ou de vedação, como por exemplo, proteger o elemento do intemperismo além de proporcionar estanqueidade.

Assim como outras etapas de uma obra, Vallejos (2013) mostra que a etapa de revestimentos também proporciona alguns riscos, sendo eles:

- Riscos de acidentes: projeção de partículas, choque elétrico, contato com ferramentas cortantes;
- Riscos à saúde: ruído, poeiras e químicos;

Tendo em vista os riscos, podemos associá-los a alguns danos conhecidos como, no caso dos acidentes, lesões oculares, ferimentos, contusões e paradas

cardiorrespiratórias e no caso dos riscos à saúde, perda auditiva, problemas respiratórios e queimaduras químicas (VALLEJOS, 2013).

2.3.4.9 Pintura

Segundo Gehbauer (2002), a pintura serve para proteger, colorir e facilitar a limpeza, e são aplicadas em duas etapas, a pintura base e a pintura com tinta. A primeira serve como base, proporcionando aderência e estanqueidade entre reboco e tinta, e a segunda é o acabamento final, gerando a estética esperada e a proteção da superfície, ambas podendo ser aplicadas com utilização de pincel ou rolo. O autor ainda faz destaque para a escolha correta da tinta a ser utilizada, pois para ambientes molhados, a tinta deve apresentar resistência a umidade e para áreas comuns, a tinta necessita apresentar resistência a choques e abrasão.

Nóbrega, Cartaxo e Mesquita (1997) reiteram a importância da pintura ser bem executada, pois, reforçando que diz Gehbauer (2002), é responsável pelo acabamento final de paredes, esquadrais e forros, gerando a proteção da superfície dos elementos e habilitando a obra a ser entregue para seu uso fim.

Na Figura 9 a seguir, é mostrado a mesma residência da Figura 8 do capítulo 2.3.4.7, porém com a pintura finalizada, proporcionando a ela, um aspecto visual mais atraente e limpo.

Figura 9 – Pintura



Fonte: do Autor (2018)

2.4 Ergonomia

O termo ergonomia vem do grego, sendo “ergon” referente ao trabalho e “nomos” referente a regras. Sendo assim, para Dul e Weerdmeester (2012) a ergonomia é a ciência que estuda adaptações e melhorias nos projetos, nas máquinas, nos equipamentos e nos processos, visando o bem-estar, a segurança, o conforto e a eficácia nas tarefas ou processos executados.

Já para Couto (1995) e Lida (2005), a ergonomia basicamente é a adequação do trabalho ao homem, envolvendo o ambiente em que o trabalho é realizado e a organização implantada para que este seja executado com eficácia e segurança. Reforçando, Mali (2015) descreve a ergonomia como a ciência que busca uma harmonia entre a exigência das tarefas e a condição dos trabalhadores envolvidos, com isso proporcionando segurança tanto para o trabalhador quanto para a própria empresa.

2.4.1 Análise Ergonômica do Trabalho - AET

Conforme Guimarães (2009), o primeiro passo da análise ergonômica recai sobre um estudo exploratório dos problemas entre o homem e o trabalho, sendo nessa fase a identificação das causas dos problemas a serem avaliados. Nesse sentido, Silva (2010) destaca que a aplicação de métodos de análise teve como consequência um grande avanço no diagnóstico prévio de problemas posturais dos trabalhadores, permitindo propor intervenções as quais buscam melhorias no ambiente de trabalho.

Primeiramente, Ligeiro e Paschoarelli (2009) relatam que a AET (análise ergonômica do trabalho) era apenas realizada em trabalhos que continham atividades que desprendiam movimentos repetitivos. Seguidamente, o autor mostra que surgiram necessidades que fizeram com que a AET fosse aplicada em outros setores da indústria, surgindo assim adaptações referentes a diminuição da carga de trabalho, rodízio de tarefas, pausas, escola de posturas ou ginásticas laborais.

Sendo assim, é indispensável a utilização de métodos de análise ergonômica para se entender as características de cada atividade realizada, onde Borba e Soares (2013) destacam os principais:

- Método OWAS: Sistema de análise de postura de trabalho Ovako, do inglês Ovako Working Posture Analysis System;
- Método RULA: Avaliação rápida de membro superior, do inglês Rapid Upper Limb Assessment;
- Método REBA: Avaliação rápida do corpo inteiro, do inglês Rapid Entire Body Assessment;
- Método IS: Índice de deformação, do inglês Strain Index;
- Método OCRA: Ações repetitivas ocupacionais, do inglês Occupational Repetitive Action;

Na execução deste trabalho, foi adotada a metodologia REBA, pois conforme os autores do método Sue Hignett e Lynn McAtmney (1999), este foi desenvolvido com base nos métodos RULA, OWAS e NIOSH para avaliar posturas imprevisíveis, se enquadrando no que acontece dentro do setor da construção civil, sendo baseado nas metodologias até então utilizadas.

Ainda conforme os autores, seu diferencial é que permite avaliar posturas estáticas e dinâmicas, analisando as posturas adotadas em cada tarefa individualmente, as forças aplicadas, os tipos de movimentos, a atividade muscular, os movimentos repetitivos e a pega utilizada pelo trabalhador ao realizar sua atividade diária. Conforme Stall (2014), da mesma forma que o método RULA, o método REBA por tratar tanto de membros inferiores quanto superiores, orienta o avaliador sobre a necessidade de propor intervenções no que diz respeito às posturas adotadas, instrumentos utilizados, manuseio de cargas e organização do trabalho, baseadas na pontuação gerada pelo método.

Portanto, pelo entendimento de ser um método completo para a devida aplicação e por ser baseado em metodologias consagradas, no decorrer deste

capítulo são apresentados comentários a respeito apenas do método REBA, incluindo o passo a passo de sua aplicação.

2.4.2 Método REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Conforme Almeida (2007), o método REBA, que em português significa avaliação rápida do corpo inteiro, foi proposto por Sue Hignett e Lynn McAtamney, sendo publicado na revista *Applied Ergonomics*, em 1999.

Ainda segundo Almeida (2007), o método em questão é resultado de um extenso trabalho envolvendo os mais diversos profissionais, como ergonomistas, fisioterapeutas, enfermeiros e terapeutas, tendo sido feita a avaliação de mais de 600 posturas para sua elaboração. Trata-se de um método de análise postural, ferramenta útil para prevenir riscos e que é capaz de identificar condições de trabalho inadequadas (ALMEIDA, 2007).

Para Pavani e Quelhas (2006), o método REBA é uma ferramenta para avaliar posturas forçadas adotadas em tarefas com qualquer carga animada, sendo similar ao método RULA, sendo a todos os membros do corpo e a trabalhos que envolvam movimentos repetitivos, sendo assim, uma ferramenta útil para avaliação geral, incluindo o setor da construção civil.

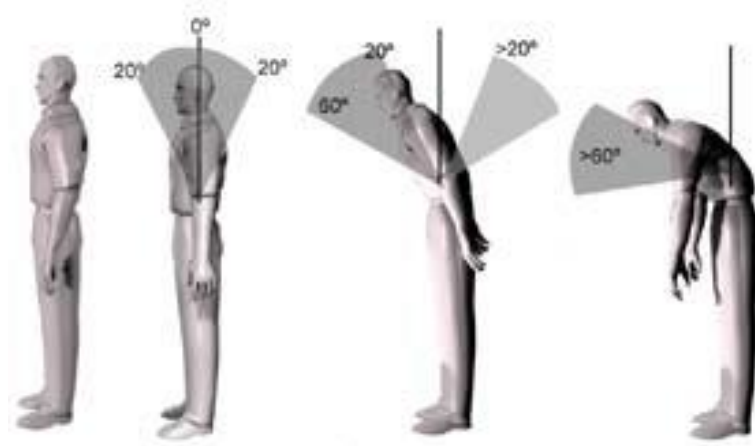
No que tange a aplicação do método, o estudo original publicado por Hignett e McAtamney (1999), nos mostra a necessidade de informações prévias para sua utilização, sendo elas:

- Os ângulos formados pelos diferentes partes do corpo (tronco, pescoço, perna, braço, antebraço, pulso). Tais medidas podem ser feitas através de fotografias.
- A carga ou força utilizada pelo trabalhador, ou que seja de conhecimento prévio do observador.
- O tipo de aderência ou pega, das ferramentas ou materiais utilizados.

- As características da atividade muscular do trabalhador (estático, dinâmico ou sujeitos a possíveis mudanças bruscas).

Após, o método começa pela avaliação do Grupo A, o qual segundo Hignett e McAtamney (1999), engloba tronco, pescoço e pernas, começando pelo tronco conforme Figura 10 e 11 a seguir.

Figura 10 – Posições do tronco

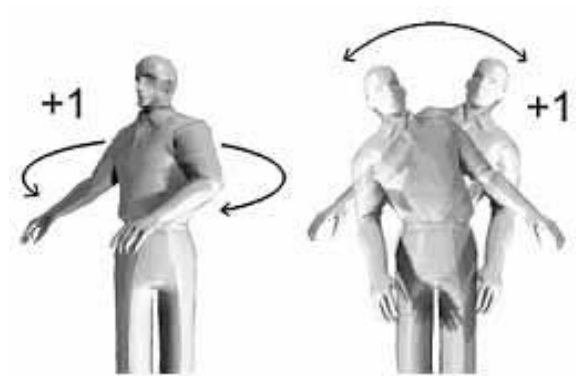


Pontos	Posição
1	O tronco é reto.
2	O tronco é entre 0 e 20 graus de flexão ou 0 e 20 graus de extensão.
3	O tronco é entre 20 e 60 graus de flexão ou mais de 20 graus de extensão.
4	O tronco é dobrado 60 graus.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Tal pontuação do tronco pode variar devido a efeitos de torção ou flexão do tronco, conforme Figura 11.

Figura 11 – Flexão e torção do tronco

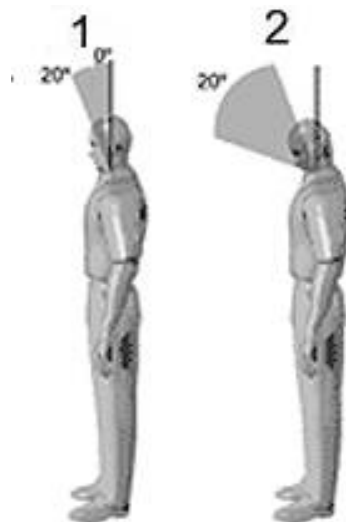


Pontos	Posição
+1	Há torção ou flexão lateral do tronco.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Após isso, a pontuação do pescoço deve ser avaliada, o método prevê duas posições de pescoço conforme a Figura 12.

Figura 12 – Posições do pescoço

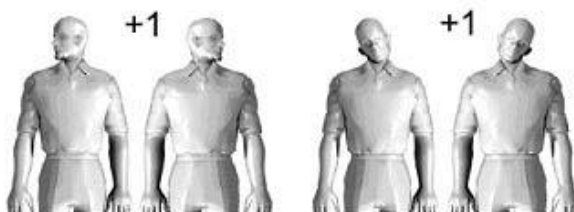


Pontos	Posição
1	O pescoço é entre 0 e 20 graus de flexão.
2	O pescoço é dobrado mais do que 20 graus ou estendida.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Assim como o tronco, a pontuação do pescoço pode ser acrescida se houver torção ou flexão lateral, conforme Figura 13.

Figura 13 – Flexão e torção do pescoço

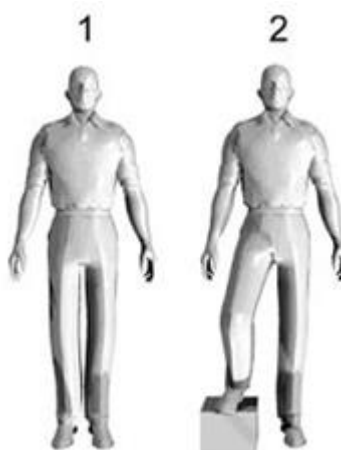


Pontos	Posição
+1	Há torção e / ou flexão lateral do pescoço.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Para finalizar a avaliação do Grupo A, deve-se avaliar as pernas com duas posições possíveis, conforme Figura 14.

Figura 14 – Posição das pernas

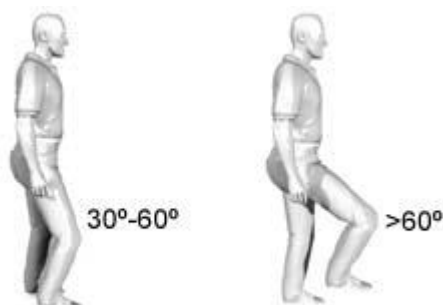


Pontos	Posição
1	Bilateral, a pé ou sentado.
2	Posição unilateral, apoiado ou posição instável.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Para as perna, a pontuação pode aumentar devido a flexão de um ou dos dois joelhos, conforme a Figura 15.

Figura 15 – Flexão dos joelhos

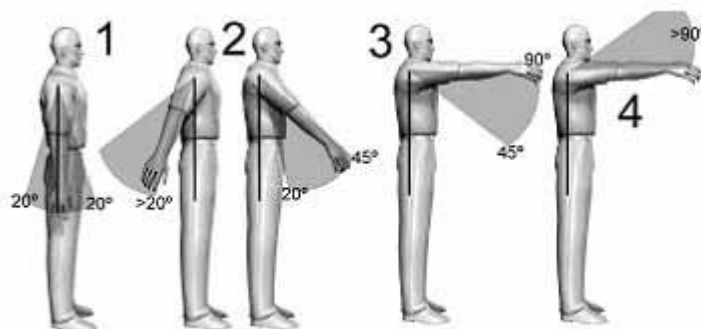


Pontos	Posição
+1	Há uma dobra ou ambos os joelhos entre 30 e 60 °.
2	Não dobrar um ou ambos os joelhos acima de 60 ° (exceto postura sentada).

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

A seguir, o método parte para a avaliação do Grupo B, o qual segundo Hignett e McAtamney (1999), engloba braço, antebraço e punho, começando pelo braço conforme Figura 16 e 17 a seguir.

Figura 16 – Posição dos braços

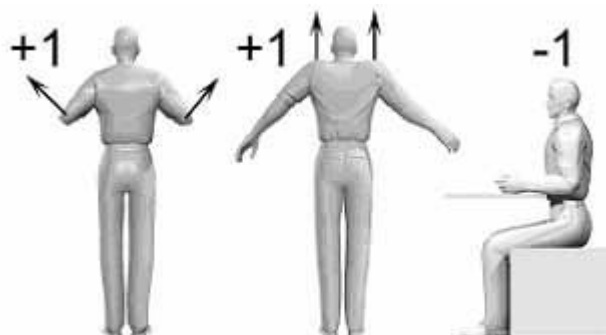


Pontos	Posição
1	O braço é entre 0 e 20 graus de flexão ou 0 e 20 graus de extensão.
2	O braço é entre 21 e 45 graus de flexão ou mais de 20 graus de extensão.
3	O braço é entre 46 e 90 graus de flexão.
4	Braço é dobrado mais do que 90 graus.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

No caso dos braços, a pontuação pode ser acrescida devido a abdução e elevação dos ombros, porém também pode ser atenuada devido ao apoio dos braços, conforme Figura 17 a seguir.

Figura 17 – Abdução, elevação de ombro e apoio dos braços

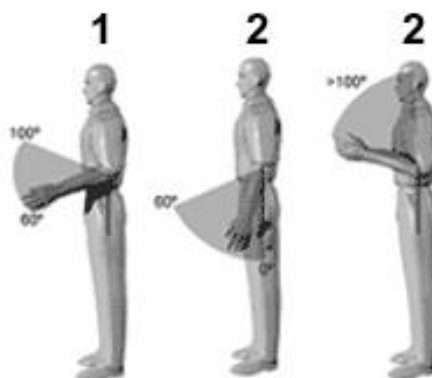


Pontos	Posição
+1	O braço é abduzido ou girado.
+1	Ombro elevado
-1	Braço apoiado.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Posteriormente, deve-se fazer a avaliação do antebraço considerando seus ângulos de flexão, conforme Figura 18.

Figura 18 – Posições do antebraço

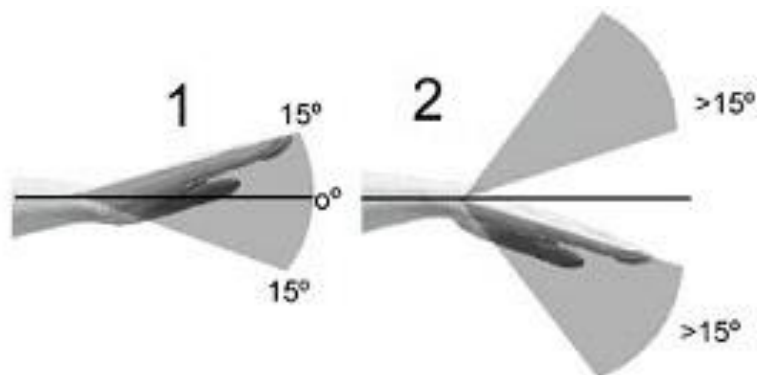


Pontos	Posição
1	O antebraço é entre 60 e 100 graus de flexão.
2	O antebraço é flexionado abaixo de 60 graus ou acima de 100 graus.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Para finalizar a avaliação dos membros superiores, o que resta avaliar é o pulso, sendo novamente avaliado devido a dois quesitos de flexão, conforme Figura 19.

Figura 19 – Posição dos pulsos

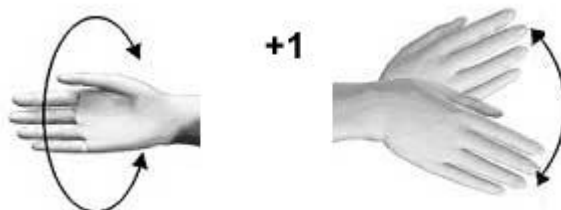


Pontos	Posição
1	O pulso é entre 0 e 15 graus de flexão ou extensão.
2	O pulso é flexionado ou estendido ao longo de 15 graus.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Tal valor, pode ser acrescido devido a rotação do pulso ou desvio lateral, conforme Figura 20.

Figura 20 – Rotação de desvio lateral dos pulsos



Pontos	Posição
+1	Há torção ou desvio lateral do punho.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Concluídas as avaliações dos Grupo A e B, Sue Hignett e Lynn McAtamney (1999) apresentam duas tabelas das quais obtemos a pontuação individual para cada grupo, conforme Tabelas 01 e 02.

Tabela 01 – Pontuação do Grupo A

TABELA 01												
Tronco	Pescoço											
	1				2				3			
	Pernas				Pernas				Pernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Tabela 02 – Pontuação do Grupo B

QUADRO B						
Braço	Antebraço					
	1			2		
	Pulso			Pulso		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

A partir da pontuação dos Grupos A e B, é necessário a avaliação da carga ou força aplicada no trabalho, a qual se existir ou for aplicada de forma brusca, pode alterar a pontuação do Grupo A, como mostra a Figura 21.

Figura 21 – Carga ou força

Pontos	Posição
0	A carga ou a força é inferior a 5 kg.
+1	A carga ou força é entre 5 e 10 Kg.
+2	A carga ou a força é maior do que 10 kg.
+1	A força é aplicada bruscamente.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Para o Grupo B, o qualidade da pega ou aperto, considerando uma boa aderência, pode alterar sua pontuação conforme Figura 22.

Figura 22 – Qualidade da pega

Pontos	Posição
0	Boa aderência. A aderência é boa possibilitando boa pressão.
+1	Aperto regular. O aperto de mão é aceitável, mas não com aderência ideal.
2	Aperto pobre. O aperto é possível, mas não é aceitável.
3	Aperto inaceitável. A aderência é desajeitada e insegura, não é possível o aperto da mão.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Com as pontuações dos Grupos A e B atualizadas, deve-se consultar a Tabela 03, a qual nos dará uma pontuação considerando ambos os grupos como um só, chamado de Grupo C.

Tabela 03 – Pontuação do Grupo C

TABELA C												
A pontuação	Score B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

Com a pontuação do Grupo C, deve-se avaliar a atividade muscular, consultando a Figura 23 e com ela, pode haver acréscimo de até 3 pontos devido ao corpo permanecer estático, existir movimentos repetitivos e posturas instáveis.

Figura 23 – Atividade muscular

Pontos	Atividade
+1	Uma ou mais partes do corpo permanecem estáticos, por exemplo suportado por mais de 1 minuto.
+1	Movimentos repetitivos, por exemplo repetido mais de 4 vezes por minuto (excluindo distâncias a pé).
+1	Importantes mudanças ocorrem ou posturas instáveis são adotadas.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

A pontuação final do método é classificada em cinco intervalos, cada intervalo corresponde a um nível de ação, cada nível de ação corresponde a um risco e cada risco indica a necessidade de intervenção, conforme Figura 24.

Figura 24 – Classificação final do método REBA

Pontuação Final	Nível de ação	Nível de Risco	Atuação
1	0	Impagável	Nenhuma ação é necessária
2. 3	1	Baixo	A ação pode ser necessária.
4-7	2	Meio	É necessário tomar medidas.
8-10	3	Alto	É necessário agir logo.
11-15	4	Muito alto	É necessária uma ação imediata.

Fonte: adaptado de Hignett e McAtamney (1999)

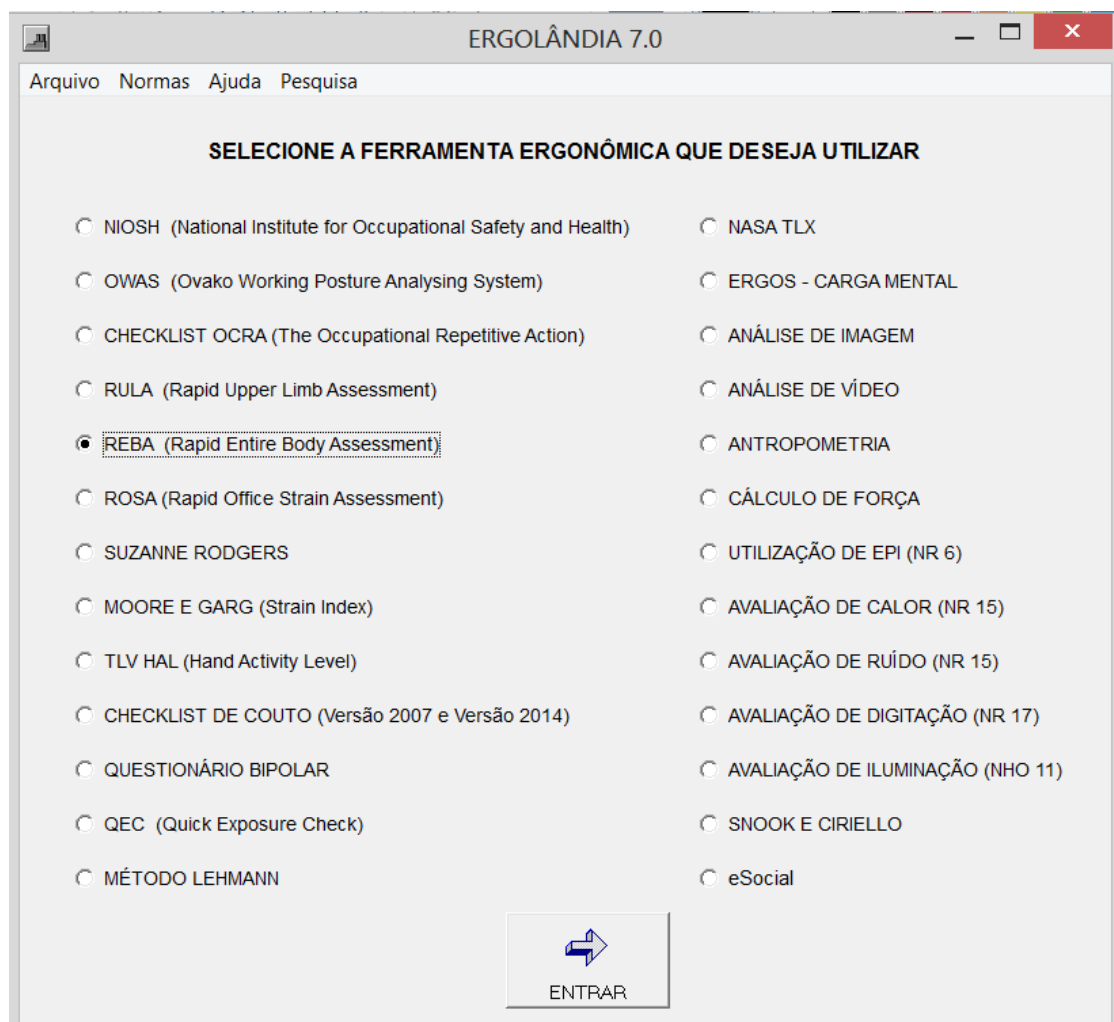
Conforme os autores Hignett e McAtamney (1999), o método deve ser aplicado para uma única postura, sendo que para uma análise de trabalho, deve-se considerar as posturas consideradas de maior representatividade.

2.4.3 Software Ergolândia

O *software* Ergolândia 7.0 foi desenvolvido para auxiliar profissionais na área ergonômica e pode ser utilizado tanto por ergonomistas como por estudantes (REIS, 2013). Apresenta interface em português a qual facilita seu uso e também disponibiliza um banco de dados no qual são armazenadas as informações e análises utilizadas.

O software contém diversos métodos de diagnóstico ergonômico, dentre eles o método REBA. O “*menu*” inicial apresenta as opções de método de análise (FIGURA 25) e após a escolha, uma nova janela é aberta, específica ao uso do método selecionado.

Figura 25 – Software Ergolândia 7.0



Fonte: do Autor (2019).

Após a seleção, a janela do método REBA é aberta (FIGURA 26), solicitando a inserção de dados referentes a pescoço, tronco e pernas, carga (FIGURA 27), braço, antebraço e punho (FIGURA 28), pega (FIGURA 29) e atividade (FIGURA 30).

Figura 26 – Ergolândia – pescoço, tronco e pernas

MÉTODO REBA

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

☒ PESCOÇO, tronco e pernas ☐ Carga ☐ Braço, antebraço e punho ☐ Pega ☐ Atividade

PESCOÇO, TRONCO E PERNAS

PESCOÇO

☐ Em extensão ☐ 0 a 20 graus ☐ Mais que 20 graus

Opcional

☐ PESCOÇO rotacionado ou inclinado para o lado

TRONCO

☐ Em extensão ☐ Ereto ☐ 0 a 20 graus ☐ 20 a 60 graus ☐ Mais que 60 graus

Opcional

☐ Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

PERNAS

☐ Suporte nas duas pernas, andando ou sentado ☐ Suporte em uma perna

Opcional

☐ Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus ☐ Flexão dos joelhos maior que 60 graus

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

Fonte: do Autor (2019).




Figura 27 – Ergolândia – carga

MÉTODO REBA

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

☐ Pescoço, tronco e pernas
 ☒ **Carga**
☐ Braço, antebraço e punho
 ☐ Pega
 ☐ Atividade

CARGA

☐ Carga menor que 5 Kg
 ☐ Carga entre 5 e 10 Kg
 ☐ Carga maior que 10 Kg

Optional

☐ Impacto ou força brusca

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

Fonte: do Autor (2019).

Figura 28 – Ergolândia – braço, antebraço e punho






MÉTODO REBA

ESCOLHA CADA UMA DAS OPÇÕES ABAIXO PARA REALIZAR A AVALIAÇÃO

☐ Pescoço, tronco e pernas
 ☐ Carga
 ☒ **Braço, antebraço e punho**
☐ Pega
 ☐ Atividade

BRAÇO, ANTEBRAÇO E PUNHO

BRAÇO








☐ Menor que - 20 graus
 ☐ Entre - 20 e + 20 graus
 ☐ Entre 20 e 45 graus
 ☐ Entre 45 e 90 graus
 ☐ Maior que 90 graus

Optionais



☐ Abdução
 ☐ Ombro elevado
 ☐ Braço apoiado

ANTEBRAÇO




☐ 60 a 100 graus
 ☐ 0 a 60 graus ou maior que 100 graus

PUNHO

☐ Entre 15 graus para cima e 15 graus para baixo
 ☐ Mais que 15 graus para cima ou mais que 15 graus para baixo

Optional

☐ Punho desviado da linha neutra ou rotacionado

RESULTADO

SALVAR DADOS

BANCO DE DADOS

CONTROLE

INFORMAÇÕES

Fonte: do Autor (2019).

Figura 29 – Ergolândia – pega

Fonte: do Autor (2019).

Figura 30 – Ergolândia – atividade

Fonte: do Autor (2019).

Com os dados inseridos, acessa-se o botão “resultado”, o qual apresenta uma tabela com a classificação da atividade, contendo pontuação, significado da pontuação, e se existe necessidade de intervenção ou não, conforme Tabela 04.

Tabela 04 – Resultado do Software Ergolândia

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Por fim, o programa possibilita o salvamento das informações em seu banco de dados, possibilitando seu gerenciamento e seu acesso em momentos futuros, além de fornecer a possibilidade de exportar e imprimir os resultados.

2.5 Ergonomia e a Construção civil

Portanto, a Ergonomia aliada ao setor de construção civil, tende a proporcionar uma maior segurança e consequentemente maior satisfação a seus trabalhadores, agregando qualidade ao produto final.

2.5.1 Prevenção

Medeiros (2013) afirma que a prevenção é uma forma de atuação que acontece antes que o problema ocorra ou se instale, com o objetivo de impedir sua ocorrência e suas consequências. O autor reforça a eficácia de treinamentos de correção postural, de grupos de relaxamento, palestras, questionários e folhetos explicativos dentro do setor da construção civil, pois a informação é de difícil acesso ou não é buscada pelo público alvo.

Tais ações podem ser divididas em cinco níveis (MEDEIROS, 2013), sendo eles:

- Nível 1 – Promoção da saúde.
- Nível 2 – Proteção específica.

- Nível 3 – Diagnóstico e tratamento.
- Nível 4 – Limitação do dano.
- Nível 5 – Reabilitação.

Atualmente, Medeiros (2013) destaca a vantagem de se investir em prevenção, pois trata-se de uma diretriz do sistema de saúde atual, ou seja, investir preventivamente desprende menor custo do que de forma curativa ou reabilitadora.

Para tal, medidas de controle são importantes para modificar as condições prejudiciais, as quais Medeiros (2013) mostra que resumidamente são as seguintes:

- Físicas: posto de trabalho, mobiliário e equipamentos.
- Biomecânicas: alterações posturais e planejamento do trabalho.
- Ambientais: conforto térmico, visual e auditivo.

Diante do exposto, verifica-se que na construção civil, detentora de uma diversidade enorme de riscos, existe a real necessidade de uma planejamento em Segurança do Trabalho.

Para tal, Camargo (1990) elenca uma série de itens que atenuam o serviço pesado da construção civil, como por exemplo a redução da jornada de trabalho, rodízio de trabalhadores em tarefas diferentes e intervalos para repouso. O rodízio acima comentado, consiste na variação de atividades que possibilitam a diminuição dos efeitos de um trabalho repetitivo ou estático, pois nesse caso, entram em ação diferentes grupos musculares, favorecendo a circulação sanguínea.

Reforçando o que diz Camargo (1990), um estudo feito por Deliberato (2002) confirma que intervalos para repouso dentro do setor da construção civil, ao contrário do que se acha, aumenta a produtividade, pois reduz a incidência de disfunções musculoesqueléticas.

Nesse contexto, existem recomendações ergonômicas conhecidas e atualmente aplicadas na indústria em geral, conforme comentado nos capítulos 2.5.1.1 e 2.5.1.2 a seguir.

2.5.1.1 Ginástica Laboral

Sempre um tema controverso, a Ginástica Laboral é alvo de constantes reclamações dentro da indústria. Trata-se, segundo Fernandez (1989), de exercícios físicos que trabalham as musculaturas pouco solicitadas e relaxam aquelas que trabalham com maior intensidade. O autor reforça a necessidade da análise do local de trabalho para aplicação de tal recomendação ergonômica, tal como constrangimentos e alterações do ambiente de trabalho, ou seja, deve ser compatibilizado com as exigências do setor envolvido.

2.5.1.2 Escola de Posturas

Conforme Santos (2001), a Escola de Posturas é uma intervenção preventiva adotada com o objetivo de capacitar os trabalhadores para que assumam atitudes de autocuidado, por meio de orientações de um profissional capacitado.

Os postos da construção civil não são fixos, se alternam em pouco espaço de tempo, sendo uma prática difícil por necessitar constante aplicação. Para Silva (2001), no setor da construção, a adequação correta dos postos de trabalho são a melhor alternativa para prevenir doenças ocupacionais, sendo realizada individualmente de obra em obra.

3 METODOLOGIA

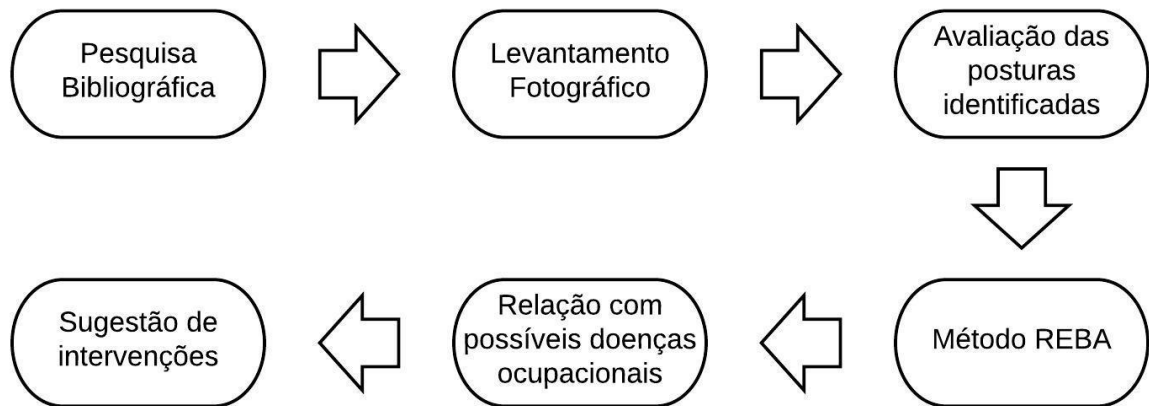
3.1 Classificação da pesquisa

A presente pesquisa utiliza o método dedutivo, no qual, segundo Mezzaroba e Monteiro (2006), se parte do conhecimento geral para aplicar no particular. Pode ser enquadrada em pesquisa qualitativa quanto à abordagem e classificada como um estudo de caso, assumindo caráter exploratório, descritivo e explicativo, que segundo Gil (2002) e Bogdan e Biklen (2003) busca nos familiarizar com o problema, descrever e explicar as práticas observadas e sugerir possíveis intervenções.

Considerando a pesquisa como uma geradora de conhecimento na área da ergonomia, classifica-se como uma amostra simples e não-probabilística por ser tratar de uma obra de pequeno porte na cidade de São Valentim do Sul / RS, assumindo assim, conforme Bogdan e Biklen (2003), a forma de um estudo de caso único e de natureza aplicada.

Quanto aos procedimentos técnicos, se fez uso de pesquisa bibliográfica para alavancar informações acerca da ergonomia e da construção civil, posteriormente realizou-se um levantamento fotográfico que identificasse a postura dos trabalhadores em suas tarefas diárias dentro do setor da construção. A seguir, foi desenvolvido uma sistemática de avaliação das posturas incorretas, separadas por função e posteriormente avaliadas através da metodologia REBA, adotada conforme capítulo 2.4.1, para por fim, associá-las às principais doenças e propor intervenções de adequação. O fluxograma de desenvolvimento das atividades é mostrado na Figura 31 a seguir.

Figura 31 – Fluxograma



Fonte: do Autor (2019).

A metodologia de avaliação se deu de forma descritiva e explicativa, através da caracterização das atividades realizadas e a forma como estas são executadas pelos trabalhadores. As imagens foram coletadas em visitas técnicas para acompanhamento da obra, por Engenheiro Civil, autor deste trabalho, o qual certificou-se de captar as posturas adotadas de forma natural e sem interferência externa.

3.1.1 Caracterização da obra

A obra acompanhada situa-se na cidade de São Valentim do Sul/RS, pequena cidade da Serra Gaúcha e que conforme senso do IBGE (2010), conta com 2.233 habitantes. Tem como característica ser uma obra residencial unifamiliar de pequeno porte, com 150,00m², localizada próximo ao centro da cidade (Figura 32).

Figura 32 – Localização da obra



Fonte: Google Earth (2017).

Obras de pequeno porte em cidade de interior, possuem características particulares descritas a seguir.

- Trabalhadores autônomos.
- Equipamentos precários.
- Canteiro de obra em desacordo com a NR-18.
- Inexistência de EPI's.
- Pouca ou nenhuma fiscalização.

Portanto, são obras que apresentam um ambiente hostil ao trabalhador, o qual adota ações irresponsáveis, porém costumeiras.

3.1.2 Classificação dos trabalhadores

Os trabalhadores presentes na obra acompanhada totalizavam 12 (doze), sendo eles:

- 03 (três) pedreiros.
- 02 (dois) serventes.
- 02 (dois) eletricitas/encanadores.
- 02 (dois) gesseiros.
- 01 (um) carpinteiro.
- 01 (um) ferreiro.
- 01 (um) pintor.

Todos os trabalhadores eram autônomos, com idade entre 28 e 58 anos e que trabalhavam no setor da construção civil a pelo menos cinco anos, chegando a 35 anos de atuação.

Dois pedreiros, com idades de 48 e 57 anos, apresentavam problemas nos braços e ombros devido ao exercício da profissão, enquanto um dos eletricitas/encanadores já havia sofrido acidente de trabalho, com perda total da visão de um dos olhos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Riscos ergonômicos

No presente capítulo são apresentadas as avaliações das posturas identificadas durante o acompanhamento da obra, como sendo de maior impacto ergonômico. As imagens foram divididas conforme as funções de cada trabalhador para melhor descrever como é feito cada etapa, como o trabalhador desempenha suas funções e como isso está impactando na sua saúde.

Primeiramente foi esquematizado através de uma tabela (TABELA 05) os riscos ergonômicos detectados em cada função analisada, sendo posteriormente analisados os riscos mais presentes ou identificados com maior frequência durante a execução das tarefas.

Tabela 05 – Riscos ergonômicos por função

FUNÇÃO	POSTURA	FORÇA	CARGA	MOVIMENTOS REPETITIVOS	VIBRAÇÃO	RUÍDO
PEDREIRO	X			X	X	X
SERVENTE	X	X	X	X	X	X
ELETRICISTA/ ENCANADOR	X	X		X	X	X
GESSEIRO	X			X		
CARPINTEIRO	X	X			X	X
FERREIRO	X	X		X		
PINTOR	X			X		

Fonte: do Autor (2019).

- Pedreiro:
 - Foram identificadas posturas inadequadas em diversas tarefas, como reboco e assentamento de tijolos.
 - Movimentos repetitivos existentes em tarefas como rebocar, assentar tijolo e nivelar concreto.
 - Exposto a vibração e ruído durante a concretagem de estruturas de concreto por fazer uso de vibrador elétrico.
- Servente:
 - Foram identificadas posturas inadequadas em diversas tarefas, como carregar e descarregar tijolos e preparar argamassa na betoneira.
 - Foi identificada força excessiva ao carregar carrinhos de mão cheios de argamassa, tijolo ou concreto.
 - Houve carga excessiva durante o transporte de sacos de cimento de 50kg e de formas de madeira
 - Quanto aos movimentos repetitivos foi identificado grande repetição ao retirar argamassa do carrinho de mão para abastecer a plataforma de trabalho dos pedreiros.
 - Identificado vibração e ruído durante o uso de betoneira e misturador de argamassa.
- Eletricista/Encanador:
 - Posturas inadequadas em diversas situações, rompimento de alvenaria, colocação de tubulação e passagem de fiação elétrica.
 - Uso de força brusca ao romper paredes, através do uso de rompedor.

- Movimentos repetitivos encontrados em tarefas como amarrar fios e colar canos.
- Vibração e ruído excessivo ao utilizar rompedor elétrico.
- Gesseiro:
 - Postura inadequada na colocação de suportes no teto, na colocação das placas de gesso nos suportes e no acabamento final.
 - Movimentos repetitivos ao rotacionar os ganchos no teto para sua fixação.
- Carpinteiro:
 - Postura inadequada ao utilizar a bancada de trabalho.
 - Força ao erguer formas de madeira.
 - Vibração e ruído ao fazer uso de serra circular.
- Ferreiro:
 - Postura inadequada ao cortar e amarrar barras de aço.
 - Força excessiva cortar barras de aço e ao erguer armaduras de sapatas, vigas e pilares acima de 50kg.
 - Movimentos repetitivos de rotação identificados ao amarrar barras de aço com uso de alicate e arame.
- Pintor:
 - Postura inadequada e movimentos repetitivos ao utilizar rolo de pintura e ao fazer acabamentos com pincel.

Portanto, no decorrer do capítulo, serão analisadas as tarefas nas quais os riscos ergonômicos foram mais recorrentes.

4.2 Pedreiro

O pedreiro é o principal trabalhador dentro de uma obra de pequeno porte, pois é ele quem coordena todo o processo, devido à falta de um mestre de obra. O pedreiro é responsável pela execução de fundações, estruturas de concreto, assentamento da alvenaria, realização de reboco e aplicação de revestimentos em paredes, pisos e tetos.

4.2.1 Tarefa 1 – Rebocar paredes baixas

Na Figura 33, é mostrado a tarefa de rebocar paredes baixas, exigindo uma postura agachada do pedreiro, conforme segue.

Figura 33 – Pedreiro – Rebocar paredes baixas



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 33, o pedreiro executa o reboco interno da platibanda da residência com uso de desempenadeira, a qual apresenta boa pega. O pedreiro apanha a argamassa no carrinho de mão atrás dele, girando o tronco diversas vezes, após

colocar o material na empenadeira, faz movimentos circulares contínuos e por longo períodos, afim de regularizar o reboco.

Sua vestimenta é composta por calça e calçado fechado adequado (botina com CA), porém não utiliza capacete nem luvas de proteção contra os produtos usados na mistura da argamassa. O trabalho é feito com o tronco inclinado e rotacionado, inclusive apresenta movimentos circulares repetitivos com os braços ao realizar a atividade. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas e levemente dobradas durante a atividade.

Pode-se destacar o ambiente de trabalho como hostil, pois o trabalhador está refém dos efeitos do sol sem a utilização de protetor solar, existe muito material largado no chão e o carrinho de mão com argamassa foi colocado pelo servente atrás do pedreiro, estes dois últimos fatores podem acarretar em um acidente de trabalho.

Na Figura 34, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo A.

Figura 34 – REBA – Rebocar paredes baixas

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 34, o risco alto a que o trabalhador está exposto, devendo haver intervenção o quanto antes. Tal atividade, realizada da forma como foi identificada, poderá resultar em afecções musculoesqueléticas, cervicalgias, tendinites, lombalgias (OBERMULLER, 2017).

Como forma de intervenção, primeiramente a adequação dos EPI's é necessária, com uso de capacete e luvas de proteção para evitar alguma contusão ou acidente. Posteriormente, devido a atividade exigir um trabalho agachado, o

pedreiro deve flexionar uma das pernas para frente enquanto a outra se mantém com o joelho apoiado no chão, o tronco jamais deve ultrapassar o limite do joelho projetado a frente (GONÇALVES E DEUS, 2001), ficando de preferência de forma ereta.

No que se refere aos movimentos repetitivos, Nakamura (2011) nos mostra que é importante a alternância dos braços na atividade, como também é uma tarefa que exige pausas e alongamentos. Outro ponto importante, conforme Gonçalves e Deus (2001) é a colocação da argamassa do carrinho ao nível da cintura do trabalhador e em local de fácil acesso, para não precisar haver o giro do tronco a todo momento. Os autores ainda reforçam a necessidade do abastecimento de argamassa contínua para que o pedreiro não exerça esta função, tal tarefa já é praticada pelo servente de forma correta.

4.2.2 Tarefa 2 – Rebocar paredes altas

Na Figura 35, é mostrado a tarefa de rebocar paredes altas, exigindo uma postura com pescoço inclinado e braços acima do nível do ombro, conforme segue.

Figura 35 – Pedreiro – Rebocar paredes altas



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 35, o pedreiro executa o reboco interno da residência, próximo do teto. A tarefa se assemelha a descrita no capítulo 4.2.1 pois trata-se novamente de rebocar paredes, porém nesse caso, a parede a ser rebocada encontra-se a um nível acima do ombro do pedreiro, exigindo esforços e posturas diferenciadas. Novamente ele utiliza desempenadeira para a execução da atividade a qual apresenta boa pega. O pedreiro apanha a argamassa no balde ao lado dele, girando o tronco e se agachando diversas vezes, após colocar o material na empenadeira, faz movimentos circulares contínuos e por longo períodos, afim de regularizar o reboco.

Sua vestimenta é composta por calça, calçado fechado adequado (botina com CA) e luvas de borracha, porém não utiliza capacete. O trabalho é feito com o tronco reto, pescoço inclinado para trás, ombro elevado e braço acima do nível do ombro, inclusive apresenta movimentos circulares repetitivos com um dos braços ao realizar a atividade. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas e levemente dobradas durante a atividade.

Pode-se destacar o ambiente de trabalho como adequado, pois o trabalhador está protegido de intempéries e da exposição ao sol, não existe material largado no chão e o andaime está sobre superfície firme, porém destaca-se a não adequação deste último aos padrões da NR-18, podendo provocar algum acidente, como queda do trabalhador.

Na Figura 36, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo B.

Figura 36 – REBA – Rebocar paredes altas

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 36, que o trabalhador está exposto a um risco médio, havendo a necessidade de intervenção. Tal atividade poderá resultar em afecções musculoesqueléticas, cervicalgias e tendinites (OBERMULLER, 2017).

Como forma de intervenção, segundo Obermuller (2017), atividades realizadas por longos períodos em uma posição estática devem vir acompanhadas de pausas para descanso, inclusive por apresentar trabalho com os braços para cima que podem provocar dores nos ombros, nesse caso, a adequação da altura do andaime é uma solução viável. Quanto aos movimentos repetitivos, Obermuller (2017) reforça a necessidade de pausas e menciona a alternância dos braços como uma medida preventiva, indo de encontro ao que diz Nakamura (2011), mencionado no capítulo 4.2.1.

4.2.3 Tarefa 3 – Assentar tijolos

Na Figura 37, é mostrado a tarefa de assentar tijolos ao nível da cintura, sendo uma altura pouco exigida a nível postural, mas que mesmo assim geram posturas e movimentos indevidos, conforme segue.

Figura 37 – Pedreiro – Assentar tijolos



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 37, o pedreiro realiza a tarefa de assentar tijolos a fim de elevar a alvenaria onde se encontra a caixa d'água da residência. Durante o período observado, os pedreiros realizavam a atividade a nível da cintura, pois estavam sobre andaimes, sendo uma prática acertada. Ambos os trabalhadores faziam uso de colher de pedreiro, a qual proporciona boa pega, pois se consegue o fechamento correto da mão e a aderência esperada.

No que se refere aos processos, os pedreiros são abastecidos pelos serventes, os quais deixam os tijolos e a argamassa de assentamento no andaime (nível dos pés). O pedreiro por sua vez, necessita agachamento para apanhar os tijolos e a pega deste é indevida, pois a mão fica aberta. Após isso, o assentamento é realizado conforme a Figura 37.

Sua vestimenta é composta por calça, calçado fechado adequado (botina com CA) e luvas de borracha, porém não utiliza capacete, somente chapéu de palha para proteção do sol. O trabalho é feito com o tronco levemente torcido, pescoço inclinado para baixo e braços dobrados. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas e levemente dobradas durante a atividade.

Pode-se destacar o ambiente de trabalho como indevido, pois o trabalhador está exposto as intempéries e a exposição ao sol, o andaime em que estão suspensos não está em conformidade com a NR-18 e existe muito material largado no chão.

Na Figura 38, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo C.

Figura 38 – REBA – Assentar tijolos

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 38, que o trabalhador está exposto a um risco alto, havendo a necessidade de intervenção o quanto antes. Nesse caso, percebe-se uma avaliação pelo método REBA em conformidade com o apresentado no estudo de Michaloski, Xavier e Saad (2006), os quais avaliaram a tarefa utilizando o método RULA e alcançaram os mesmos resultados, comprovando a relação entre ambos os métodos, conforme cita Cardoso Junior (2006).

Tal atividade realizada sempre em pé, de forma estática e com inclinação do pescoço, acarreta em estresse muscular, gerando dores nas costas e no pescoço e também fadiga nas pernas, ambos fatores acarretam em futuras cervicalgias e afecções musculoesqueléticas (OBERMULLER, 2017).

Como forma de intervenção, podemos citar novamente as pausas para descanso, ginástica laboral ou alongamentos e variação das posturas adotadas no processo. No caso analisado, o ideal é realizar ginástica laboral, pois alonga cabeça, tronco, membros inferiores e membros superiores, evitando a fadiga muscular (OBERMULLER, 2017).

Além da ginástica laboral e pausas para descanso, podemos propor alterações no ambiente de trabalho para proporcionar maior conforto ao trabalhador. Conforme Silva (2014), a colocação dos tijolos e da argamassa deveria ser na frente do trabalhador a uma altura que evite que este torça ou incline a coluna para pegar o material, sendo necessário uma plataforma adequada para sua colocação.

4.2.4 Tarefa 4 – Concretagem através de caminhão-bomba

Na Figura 39, é mostrado a tarefa de concretagem da laje da residência, nesse caso, é utilizado um caminhão-bomba e o pedreiro apenas faz o manuseio da mangueira, conforme segue.

Figura 39 – Pedreiro – Concretagem através de caminhão-bomba



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 39, o pedreiro realiza a tarefa de concretagem da laje de cobertura da residência, tal tarefa hoje em dia, mesmo em obras de pequeno porte, é realizada através de caminhão-bomba com lançamento de concreto usinado através de uma mangueira adequado ao serviço. O pedreiro realiza a atividade com uma postura indevida, inclinando e rotacionando o tronco para manusear a mangueira que apresenta carga maior que 10kg, esta por sua vez, apresenta um diâmetro considerável, ocasionando também em uma pega desajustada.

No que se refere aos processos, a postura analisada se restringe ao manuseio da mangueira de lançamento do concreto, à qual é realizada até preencher por completo as formas de madeira de pilares, vigas e lajes. Durante esse processo, outros pedreiros realizam a tarefa de nivelar o concreto em simultâneo a esta, tal tarefa é descrita no próximo capítulo 4.2.5.

Sua vestimenta é composta por calça e botas de borracha, porém não utiliza capacete e nem luvas de proteção, acarretando em contato direto do concreto com a pele do trabalhador. O trabalho é feito com o tronco inclinado e levemente torcido e

braços dobrados. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas e levemente dobradas durante a atividade, a qual durou cerca de três horas. O pedreiro se mantia por mais de um minuto na mesma posição e apresentou mudanças posturais grandes durante todo o processo.

Pode-se destacar o ambiente de trabalho como indevido, pois o trabalhador está exposto as intempéries e a exposição direta ao sol, é um ambiente úmido que apresenta risco de queda em altura devido à falta de proteção nos beirais de laje (guarda-corpo) e falta de linha da vida, conforme recomenda a NR-18.

Na Figura 40, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo D.

Figura 40 – REBA – Concretagem através de caminhão-bomba

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 40, que o trabalhador está exposto a um risco alto, havendo a necessidade de intervenção o quanto antes. Tal atividade, com posturas similares as das tarefas de rebocar parede e assentar tijolos, acarreta em estresse muscular, gerando dores nas costas e fadiga nas pernas, podendo provocar, segundo Obermuller (2017), lombalgias e cervicalgias. Inclusive, por se tratar de um ambiente sempre úmido aliado a posturas desajustadas e esforço físico, a atividade pode vir a provocar artrite e artrose, enquanto que a falta da vestimenta adequada pode provocar reações alérgicas e inflamatórias devido ao contato direto com o cimento (NAKAMURA, 2011).

Como forma de intervenção, as pausas para descanso seriam ideais, porém devido ao processo de concretagem não poder parar devido a questões estruturais e de qualidade do material final, não pode ser enquadrada nesse caso, logo, podemos propor o rodízio de trabalhadores na atividade. Claro que antes e após a tarefa, é importante realizar alongamentos para evitar algum tipo de contusão advinda dos

esforços e posturas adotadas. Nakamura (2011) indica o uso de botas de borracha (utilizada pelo pedreiro) para evitar o contato direto com a umidade do local, sendo uma forma de prevenção para futuros problemas nas articulações.

Além da vestimenta adequada, podemos propor alterações no ambiente de trabalho e nas ferramentas utilizadas para proporcionar maior conforto ao trabalhador. Conforme a NR-18, é necessário a instalação de guarda-corpos nas periferias da laje e a utilização de linhas de vida para o trabalho próximo as beiradas, evitando possíveis quedas em altura. Já quanto as ferramentas utilizadas, é possível a utilização de um mecanismo de manuseio da mangueira, a qual deveria ser mantida na vertical enquanto dois ou mais trabalhadores a deslocariam pelos locais de concretagem, distribuindo os esforços e evitando as posturas identificadas.

4.2.5 Tarefa 5 – Sarrafeamento do concreto

Na Figura 41, é mostrado a tarefa de nivelar concreto, tarefa realizada em simultâneo à descrita no item 4.2.4 anteriormente. No caso de nivelar concreto, pedreiros utilizam réguas de madeira com a finalidade de regularizar a espessura do concreto prevista em projeto e dar o acabamento final, processo este conhecido como “sarrafeamento”.

Figura 41 – Pedreiro – Sarrafeamento do concreto



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 41, o pedreiro realiza a tarefa de sarrafeamento do concreto, geralmente utilizando uma régua de alumínio ou madeira, sendo a segunda mais utilizada em obras de pequeno porte. O pedreiro realiza a atividade com o tronco inclinado e rotacionado, pescoço rotacionado para o lado, pernas levemente dobradas, além de movimentos repetitivos e permanência na atividade por longos períodos. Quanto a régua utilizada, apresenta bom diâmetro e boa aderência, proporcionando boa pega do instrumento.

No que se refere aos processos, enquanto um pedreiro faz o lançamento do concreto através de mangueira, tarefa descrita no item 4.2.4, dois ou mais pedreiros fazem o sarrafeamento do concreto, jogando o concreto para frente e para trás afim de adensá-lo e regularizá-lo, preenchendo todos os vazios existentes.

Sua vestimenta é composta por calça e botas de borracha, porém não utiliza capacete e nem luvas de proteção, apenas chapéu de palha para proteção do sol. O trabalho é feito com o tronco inclinado e durante o movimento com a régua, o mesmo também é rotacionado. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas e levemente dobradas durante a atividade, a qual dura cerca de três horas. O pedreiro se mantia por mais de um minuto na mesma posição e realiza movimentos repetitivos em ciclos de no máximo cinco segundos cada.

Pode-se destacar o ambiente de trabalho como agressivo, igualmente ao descrito no item 4.2.4, pois o trabalhador está exposto as intempéries e a exposição direta ao sol, é um ambiente úmido que apresenta risco de queda em altura devido à falta de proteção nos beirais de laje (guarda-corpo) e falta de linha da vida, conforme recomenda a NR-18.

Na Figura 42, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo E.

Figura 42 – REBA – Sarrafeamento do concreto

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 42, que novamente o trabalhador está exposto a um risco alto, assim como na tarefa do item 4.2.4, havendo a necessidade de intervenção em ambas as tarefas. Tal atividade, provoca consequências similares às descritas anteriormente, como estresse muscular, lombalgias e cervicalgias (OBERMULLER, 2017). E novamente, por se tratar de um ambiente úmido aliado a posturas incorretas e intenso esforço físico, a atividade provoca problemas nas articulações e possíveis reações alérgicas caso haja contato direto com o cimento (NAKAMURA, 2011).

Como forma de intervenção, descarta-se pausas para descanso pelos mesmo motivos citados no item 4.2.4, sendo o rodízio de trabalhadores o mais indicado, alternando entre sarrafeamento e lançamento do concreto. Assim como no item anterior, Nakamura (2011) indica o uso de botas de borracha para evitar a umidade presente no processo, à qual é utilizada por todos os trabalhadores.

Outras intervenções podem ser adotadas nesse processo, além das já citadas no item 4.2.4 como guarda-corpo e linha de vida, podemos também eliminar as réguas utilizadas pelos pedreiros, pois além dos problemas ergonômicos associados, estas não são as mais indicadas para a execução da tarefa. Para correção, é necessário a instalação de guias de madeira ou de aço nas formas da laje, as quais serão utilizadas durante a concretagem para guiar réguas vibratórias (ideais ao processo), evitando movimentos repetitivos e a inclinação tão acentuada do tronco, pois o trabalhador consegue ficar ereto e praticamente não realiza esforço algum ao se deslocar pela laje, eliminando também os movimentos repetitivos associados.

4.2.6 Tarefa 6 – Colocação de azulejos

Na Figura 43, podemos ver a tarefa de colocação de revestimento (azulejos) próximo ao teto da residência, sendo necessário um trabalho com os braços e ombros elevados, similar a tarefa de rebocar paredes altas descrita no item 4.2.2.

Figura 43 – Pedreiro – Colocação de azulejos



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 43, o pedreiro realiza a tarefa de colocação de azulejos utilizando apenas um martelo de borracha para assentá-lo corretamente após a colocação, dando leves batidas na peça cerâmica. O pedreiro realiza a atividade com o tronco ereto, pescoço levemente inclinado para trás e pernas esticadas, apresenta boa pega quando faz uso do martelo de borracha, porém quando utiliza as mãos para levantar o azulejos a pega é desajeitada e pouco confortável, exercendo muita força nos dedos.

No que se refere aos processos, o azulejo é colocado sobre o local de assentamento com a finalidade de marca-lo com lápis onde for necessário algum

recorte na peça, sendo o servente o responsável por recortá-la. Após a peça estar adequada ao local, o pedreiro coloca massa adesiva e o coloca no local demarcado, utilizando espaçadores para respeitar as juntas de dilatação entre as peças. Por fim, com o martelo de borracha, executa leves batidas afim de regularizar a peça e deixa-la uniforme com as demais.

Sua vestimenta é composta por calça e botinas adequadas (CA vigente), porém não utiliza capacete e nem luvas de proteção. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas durante a atividade, enquanto trabalha com os braços acima do nível dos ombro. A tarefa dura cerca de dois minutos na marcação da peça e mais três minutos para o assentamento final, havendo acréscimos quando o assentamento apresentava falhas, sendo necessário o retrabalho. O pedreiro se manteve nessa posição por pelo menos trinta minutos durante o período observado, tendo assentado quatro peças no total.

Pode-se destacar o ambiente de trabalho como inadequado, pois apesar de utilizarem banquetas para elevar o nível de trabalho, a altura foi insuficiente do ponto de vista ergonômico, inclusive o ambiente ao seu redor não está propício ao serviço, havendo um carrinho de mão atrás da banquetas, podendo provocar um possível acidente mais grave caso haja uma queda do trabalhador.

Na Figura 44, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo F.

Figura 44 – REBA – Colocação de azulejos

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 44, que a atividade apresenta um risco médio à níveis ergonômicos, sendo necessária algumas intervenções tanto na

forma de execução do trabalho como no ambiente em que este é desenvolvido. Trabalhar com os braços acima do nível dos ombros, assim como no item 4.2.2, causa dores nos ombros a curto prazo, sendo possível o desenvolvimento de afecções musculoesqueléticas, cervicalgias e tendinites (OBERMULLER, 2017).

Como forma de intervenção, as pausas são bem vindas nesse caso pois o trabalhador tem um tempo de espera enquanto o servente recorta a peça cerâmica, portanto esse período já é importante do ponto de vista ergonômico. Quanto a pega da peça, podem ser utilizados pegadores com ventosas os quais proporcionam segurança e maior conforto na colocação do azulejo. Podemos citar também o rodízio entre pedreiros entre uma peça e outra como uma opção e a adequação da banqueta para as diversas alturas de trabalho, mantendo os braços do trabalhador abaixo do nível dos ombros.

4.2.7 Tarefa 7 – Colocação de piso laminado

Na Figura 45, é mostrado a tarefa de colocação de piso laminado no chão da residência, sendo necessário um trabalho predominantemente agachado e bastante desconfortável.

Figura 45 – Pedreiro – Colocação de piso laminado



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 45, o pedreiro realiza a tarefa de colocação de piso laminado utilizando apenas um martelo de borracha assim como na tarefa descrita no item

4.2.6. O pedreiro realiza a atividade com o tronco e o pescoço inclinados e com as pernas flexionadas acima de 60 graus. Apresenta boa pega quando faz uso do martelo de borracha, porém torna-se razoável no manuseio dos laminados com as mãos, pois mesmo sendo um material leve, é extremamente fino e desconfortável de assentá-lo, exercendo novamente força no dedos.

No que se refere aos processos, é muito semelhante a colocação de azulejos, pois o pedreiro primeiramente precisa fazer o recorte da peça para depois assentá-la. Por fim, com o martelo de borracha, executa leves batidas afim de regularizar a peça e deixa-la uniforme com as demais, tal processo durou cerca de dois dias até ser finalizado.

Sua vestimenta é composta por calça e botinas adequadas (CA vigente), porém não utiliza capacete e nem luvas de proteção, sendo o peso do trabalhador distribuído em ambas as pernas, que permanecem flexionadas e estáticas. Pode-se destacar o ambiente de trabalho como adequado, pois trata-se de um local limpo, organizado e protegido de intempéries e exposição solar.

Na Figura 46, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo G.

Figura 46 – REBA – Colocação de piso laminado

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 46, que a atividade apresenta um risco médio à níveis ergonômicos, sendo necessária algumas intervenções na forma como o trabalho é desenvolvido. Tal atividade, realizada da forma observada, resulta em dores no corpo todo, pressão nos discos da coluna lombar, fadiga muscular nos

músculos do pescoço e ombro e futuras doenças ocupacionais como lombalgias e cervicalgias (BORDA E SOARES, 2013).

Como forma de intervenção, as pausas para descanso e ginástica laboral para alongamento são essenciais. Podemos propor também a utilização de uma pequena banqueta para o trabalhador se sentar enquanto realiza a atividade, proporcionando maior conforto e menos pressão nas articulações dos joelhos. Porém, mesmo com a banqueta, o problema da postura inclinada continua, podendo haver rodízio entre quem assenta o piso e quem recorta a peça, pois assim diminuimos o tempo de permanência estática no local.

4.3 Servente

O servente é o trabalhador que executa os trabalhos pesados dentro da obra, como carga, descarga e transporte de materiais. Conforme Onuka (2011), podemos definir sua função como sendo uma função de apoio aos demais trabalhadores de uma obra, não deixando que faltem os materiais necessários para o desempenho de suas tarefas.

4.3.1 Tarefa 1 – Carregar e descarregar tijolos

Na Figura 47 e 48, são mostradas as tarefas de carregar tijolos no carrinho de mão com a finalidade de transportá-los para outro local e posteriormente descarrega-los. As tarefas de carregar e descarregar tijolos serão analisadas neste capítulo e a tarefa de transportar tijolos no capítulo 4.3.2.

Conforme mencionado, na Figura 47 podemos ver o servente executando a atividade de carregar tijolos e na Figura 48 a tarefa de descarregar os tijolos, trabalho predominantemente agachado e realizado diversas vezes durante um dia de trabalho.

Figura 47 – Servente – Carregar tijolos



Fonte: do Autor (2019).

Figura 48 – Servente – Descarregar tijolos



Fonte: do Autor (2019).

O servente realiza a atividade de carregar e descarregar tijolos com o tronco e o pescoço inclinados e rotacionados, enquanto realiza movimentos repetitivos. A pega é ruim, porém faz uso de luva com superfície de borracha, o que torna a pega razoável por aumentar consideravelmente o atrito com o material.

No que se refere aos processos, em obras de pequeno porte é muito comum tijolos serem descarregados da forma em que se apresenta nas Figuras 47 e 48, pois são empresas menores e sem muito investimento em paletização. Consequentemente, existe a necessidade de se carregar os tijolos do chão, transportá-los e descarrega-los no local de assentamento onde os pedreiros estão atuando, conforme item 4.2.3.

Sua vestimenta é composta por calça, botinas adequadas (CA vigente) e luvas de proteção, porém não utiliza capacete ficando também exposto diretamente ao sol. O peso do trabalhador recai sobre ambas as pernas, que permanecem levemente flexionadas e estáticas por grandes períodos de tempo, porém a tarefa como um todo exige grandes variações de postura quando tratamos de carregar, transportar e descarregar os tijolos. O ambiente de trabalho é hostil pois existe a exposição direta ao sol, materiais perfuro cortantes no chão e pontas de armadura do baldrame sem proteção plástica, o que pode ocasionar algum acidente.

Na Figura 49, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para as atuais posturas, os dados utilizados estão descritos no Anexo H.

Figura 49 – REBA – Carregar e descarregar tijolos

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 49, que a atividade apresenta um risco alto, sendo necessária intervenções a curto prazo. No que se refere a carga ou descarga de material com postura inadequada, Nakamura (2011) destaca que tal atividade é uma das grandes causas da incapacidade de trabalho, pois causa dores persistentes na área lombar, próximo da cintura, podendo vir a comprometer a mobilidade da região.

Como forma de intervenção, Nakamura (2011) propõe a utilização de ferramentas que evitem a necessidade de posturas incorretas, porém nesse caso, necessita-se de mudança organizacional a nível de construtora. Propõe-se a contratação de empresas fornecedoras de tijolos cerâmicos que fazem uso de paletização e possuem caminhão muque, pois assim, os pallets são colocados em pontos estratégicos da obra, evitando assim a realização da atividade aqui descrita. A tarefa executada da forma proposta, resume-se a deslocar os tijolos do pallet por alguns metros até a área de atuação do pedreiro, inclusive, os tijolos permanecem a uma altura razoável, sem a necessidade inicial de inclinação do tronco.

4.3.2 Tarefa 2 – Transportar tijolos

Neste capítulo será analisada a tarefa de transportar tijolos, realizada pelo servente, tal atividade foi mencionada no capítulo anterior e está vinculada as tarefas de carregar e descarregar tijolos. Na Figura 50, podemos ver o servente executando a atividade com o auxílio de um carrinho de mão, se deslocando por um grande percurso até a laje de cobertura da edificação.

Figura 50 – Servente – Transportar tijolos



O servente realiza a atividade com o tronco ereto, pescoço levemente inclinado para frente, andando e com peso superior a 40kg, permanecendo nessa posição por mais de um minuto. A pega é boa, pois os braços do carrinho de mão apresentam um diâmetro adequado para o fechamento da mão e o servente faz uso de luvas com superfície aderente.

Quanto aos processos, como foi mencionado no item 4.3.1, obras de pequeno porte exigem a tarefa de transporte manual de carga, especialmente de tijolos, pois as empresas fornecedoras acabam não possuindo sistema de paletização e descarga adequada, exigindo esforços manuais dos operários da obra.

Sua vestimenta é composta por calça, botinas adequadas (CA vigente) e luvas de proteção e não utiliza capacete, apenas chapéu de palha para proteção solar. O peso do trabalhador e do material recai sobre ambas as pernas, porém o servente permanece em constante movimento, havendo também uma elevação perceptível dos ombros devido ao carregamento de peso elevado. O ambiente de trabalho é inadequado, havendo exposição direta ao sol e muitos materiais largados pelo chão, inclusive na Figura 50 percebe-se o servente passando por local repleto de tijolos armazenados no chão, com grandes chances de tropeçar e sofrer algum acidente mais grave.

Na Figura 51, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para as atuais posturas, os dados utilizados estão descritos no Anexo I.

Figura 51 – REBA – Transportar tijolos

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Podemos ver através do resultado da Figura 51, que a atividade não apresenta um risco tão alto quanto a de carregar e descarregar tijolos, ambas

interligadas, porém ainda assim necessita intervenção. Quanto as doenças relacionadas, o servente atende a um pressuposto mencionado anteriormente por Nakamura (2011), ou seja, o de utilizar ferramenta de transporte para cargas pesadas (carrinho de mão). Porém devido ao peso transportado, existe o risco de dores da costas, dores nos ombros devido à elevação identificada, e de contraturas musculares, com consequências a longo prazo de uma possível incapacidade de trabalho quando relacionamos as atividades de carga, transporte e descarga de materiais.

Como forma de intervenção, aplica-se o proposto no capítulo 4.3.1 anterior, no que diz respeito à mudanças organizacionais. Podemos também propor pausas para descanso e ginástica laboral para fins de alongamento e relaxamento das partes do corpo mais exigidas e, por fim, não havendo mudanças organizacionais, o transporte de menor quantidade de tijolos por vez.

4.4 Eletricista / Encanador

O eletricista ou encanador, é o trabalhador que executa tarefas de instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias e pluviais dentro de um canteiro de obras. Não é um funcionário fixo pois atua em diversas obras ao mesmo tempo, conforme a necessidade e o andamento de cada uma.

4.4.1 Tarefa 1 – Romper parede para passagem de tubulação

Na Figura 52, é mostrado a tarefa de romper alvenaria de tijolos cerâmicos para fins de passagem de tubulação sanitária/pluvial, nesse caso, é utilizado um martetele rompedor que apresenta ruído alto e vibrações, conforme segue.

Figura 52 – Eletricista / Encanador – Romper parede para passagem de tubulação



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 52, o eletricista/encanador realiza a tarefa de romper parede para colocar esperas para futura passagem da tubulação de destinação final sanitária e pluvial, tal tarefa em obras sem muito controle é comum, pois o trabalhador não está sempre presente na obra e alguns serviços como esperas de tubulação acabam não sendo deixadas quando deveriam, acarretando em trabalhos desnecessários. O trabalhador realiza a atividade com uma postura indevida, inclinando o tronco e o pescoço para manusear o marteleiro que apresenta carga em torno de 5kg, este por sua vez, apresenta um boa pega considerando o fechamento das mãos de quem o manuseia.

No que se refere aos processos, o eletricista/encanador identifica através do projeto os pontos de passagem de tubulação e com isso, realiza o rompimento da alvenaria que estaria impedindo esta passagem antes da concretagem das vigas de baldrame da residência. Este processo é realizado em diversos pontos da obra e as posturas adotadas se repetem pois a obra se encontra em sua fundação.

Sua vestimenta é composta por botinas (CA vigente), porém não apresenta calça comprida e nem utiliza capacete, luvas, óculos e protetor auricular, acarretando em um possível acidente pois o material rompido pode ser lançado contra o trabalhador. O trabalho é feito com o tronco e o pescoço inclinados para

frente. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas e levemente dobradas durante a atividade. O eletricitista/encanador se mantia por mais de um minuto na mesma posição, apresentou impacto e força brusca e também movimentos repetitivos.

Pode-se destacar o ambiente de trabalho como agressivo, pois o trabalhador está exposto as intempéries e a exposição direta ao sol, é um ambiente com muito material disperso no chão e com ponteiros de armaduras sem proteção, podendo ocasionar algum corte ou perfuração.

Na Figura 53, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo J.

Figura 53 – REBA – Romper parede para passagem de tubulação sanitária/pluvial

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Percebe-se através do resultado da Figura 53, que o trabalhador está exposto a um risco alto, havendo a necessidade de intervenção o quanto antes. Tal atividade acarreta em estresse muscular, gerando dores nas costas e fadiga nas pernas e braços, podendo provocar, segundo Obermuller (2017), lombalgias e cervicalgias. Nakamura (2011) ainda reforça a grande probabilidade do trabalhador adquirir tendinite ou bursite, pois executa movimentos repetitivos juntamente com uma sobrecarga muscular devido à força desprendida e da vibração recebida. Inclusive, ambos autores destacam a necessidade de se evitar exposição direta ao sol no período das 10 às 15 horas e à ruídos acima de 85 decibéis, tais fatores podem gerar câncer de pele e perda de audição, respectivamente.

Como forma de intervenção, pausas para descanso em local fresco e sombreado juntamente com hidratação é recomendável. Outro ponto importante é a utilização de EPI's como luvas e óculos de proteção, calça comprida e protetor

auricular, pois segundo Maia (2003), marteletes rompedores geram um ruído acima dos 110 decibéis a até um metro de distância. Por fim, mudanças na forma como o trabalho se desenvolve poderia extinguir tal atividade de rompimento de alvenaria, pois através de uma organização maior dentro do canteiro podemos acionar os profissionais necessários em todas as etapas da obra. Como consequência, a passagem de tubulação se daria em conjunto com o erguimento das alvenarias de embasamento da obra, extinguindo a necessidade de um posterior rompimento.

4.4.2 Tarefa 2 – Abrir canaletas com auxílio de martelete rompedor

Na Figura 54, é mostrado a tarefa de abrir canaletas na alvenaria para a colocação de conduítes, nesse caso, é utilizado um martelete rompedor que apresenta ruído alto e vibrações, assim como no item 4.4.1 anterior, conforme segue.

Figura 54 – Eletricista / Encanador – Abrir canaletas com auxílio de martelete rompedor



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 54, o eletricista/encanador realiza a tarefa de abrir canaletas na alvenaria existente para a futura colocação de conduítes ou eletrodutos, Esta tarefa

é muito comum em obras por todo o país, pois o sistema convencional de construção não prevê esperas para as instalações elétricas. O trabalhador realiza a atividade com uma postura inadequada, inclinando o tronco e o pescoço para manusear o martetele que apresenta carga em torno de 5kg, este por sua vez, apresenta um boa pega considerando o fechamento das mãos de quem o manuseia.

No que se refere aos processos, o eletricitista/encanador identifica através do projeto os pontos de iluminação ou de tomadas e com isso, realiza o rompimento da alvenaria para colocação de conduítes que possibilitem a posterior passagem de fiação por dentro deles. Este processo é demorado pois é realizado em todas as paredes da residência, sendo utilizado a mesma ferramenta durante toda a atividade.

Sua vestimenta não está adequada pois utiliza bermuda, chinelo de dedo e boné. Apesar disso, utiliza protetor auricular tipo concha com CA vigente. O trabalho é feito com o tronco e o pescoço inclinados para frente. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas durante a atividade. O eletricitista/encanador se mantia por mais de um minuto na mesma posição, apresentando impacto e força brusca durante o rompimento da alvenaria.

Pode-se destacar o ambiente de trabalho como agressivo, pois o trabalhador está exposto as intempéries e a exposição direta ao sol, é um ambiente com sobras de material no chão mas que apresenta certa organização e limpeza.

Na Figura 55, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo K.

Figura 55 – REBA – Abrir canaletas com auxílio de martetele rompedor

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Percebe-se através do resultado da Figura 55, que o trabalhador está exposto a um risco médio, sendo necessário algum tipo de intervenção. A atividade assemelha-se a descrita anteriormente no item 4.4.1, portanto problemas mencionados por Obermuller (2017) como lombalgias e cervicalgias e por Nakamura (2011) como tendinites e bursites são decorrentes também dessa tarefa. Reforça-se também o que ambos autores destacam no que diz respeito a proteção solar no período das 10 às 15 horas e ao uso de protetor auricular, pois como mencionado no item 4.4.1, martetele apresenta ruído extremamente alto (acima de 110 decibéis).

Tendo em vista o correto uso de protetor auricular pelo trabalhador, como forma de intervenção podemos então sugerir a utilização da vestimenta correta e dos EPI's necessários, como botinas e calça fechada e o uso de capacete e óculos de proteção. Outras intervenções como pausa para descanso (não identificado) podem ser aplicadas a esse caso, como também a alteração da ferramenta utilizada por um cortador de alvenaria específico ao serviço, evitando assim o impacto gerado pelo rompedor e a força desprendida pelo operador, evita-se também a vibração advinda do processo.

Após a inserção da correta ferramenta ao serviço, é preciso certos cuidados com as posturas utilizadas, pois quando a tarefa é executada na parte baixa da alvenaria podemos propor o citado no item 4.2.1 por Gonçalves e Deus (2001), ou seja, o eletricista/encanador deve flexionar uma das pernas para frente enquanto a outra se mantém com o joelho apoiado no chão, enquanto que o tronco não deve ser projetado além do joelho flexionado a frente. Agora, quando a tarefa é executada em níveis elevados da alvenaria, não sendo o caso da postura analisada, deve-se tomar cuidado com a elevação de braços e ombros, surgindo a necessidade do uso de andaimes para adequação da altura.

4.5 Gesseiro

O gesseiro é o trabalhador especializado em trabalhos com gesso, ele atua principalmente na etapa de acabamento da obra, instalando sancas, molduras e forros rebaixados. Pode também atuar na instalação de divisórias leves de gesso acartonado em substituição da alvenaria convencional.

4.5.1 Tarefa 1 – Colocação dos apoios das placas de gesso na laje

Na Figura 56, é mostrado a tarefa de colocar apoios para as placas de gesso na laje, resumindo-se a embutir ganchos metálicos rosqueáveis, tudo feito de forma manual, conforme segue.

Figura 56 – Gesseiro – Colocação dos apoios das placas de gesso na laje



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 56, o gesseiro realiza a tarefa de embutir na laje os apoios necessários para os painéis de gesso que posteriormente serão fixados (item 4.5.2). O trabalhador realiza a atividade com uma postura inadequada, inclinando e rotacionando o tronco e o pescoço para manusear o martelo ao mesmo tempo em que com a outra mão vai rosqueando os ganchos metálicos. A pega do trabalhador nos que diz respeito ao martelo foi considerada boa.

Quanto aos processos, o gesseiro atua na fase de acabamento da obra, quando a mesma já está devidamente erguida e com a laje pronta para receber o gesso. Nesse momento é necessário fazer uma furação na laje para posterior inserção dos ganchos mencionados anteriormente, e após isso os painéis de gesso são instalados e finalizados.

Sua vestimenta não está adequada pois utilizada chinelo de dedo e não apresenta nenhuma proteção facial, como máscara ou óculos de proteção. O trabalho é feito com o tronco e o pescoço inclinados para trás, inclusive sendo rotacionados, juntamente com os braços e ombros elevados. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas durante a atividade. O gessoiro apresentava rotação do punho e movimentos repetitivos, permanecendo na mesma posição por mais de um minuto.

Quanto ao ambiente de trabalho, foram instalados andaimes para o alcance do trabalhador no teto, o perímetro também está protegido pelas próprias paredes da residência e o gessoiro está protegido da exposição solar, portanto o ambiente é considerado seguro.

Na Figura 57, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo L.

Figura 57 – REBA – Colocação dos apoios das placas de gesso na laje

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Conforme o resultado da Figura 57, percebe-se que o trabalhador está exposto a um risco alto, sendo necessário intervir o quanto antes. Em relação às doenças provenientes da atividade, conforme Obermuller (2017), podemos relacionar lombalgias, cervicalgias e tendinites a esta tarefa devido às posições adotadas para tronco, pescoço, braços e ombros, mas o problema mais recorrente nesse caso, conforme cita Nakamura (2011), são as lesões por esforços repetitivos como tendinites e bursites.

Como forma de intervenção podemos sugerir a utilização de um rosqueador de ganchos elétrico, eliminando os movimentos repetitivos a que o trabalhador se submete. Outro ponto importante são pausas para descanso e alongamento, pois

quanto à postura adotada, não há muito o que se alterar pois é uma exigência da tarefa, portanto descanso é imprescindível. Reforça-se também a necessidade da utilização correta dos EPI's como botinas, luvas, óculos e capacete, e no caso de se trabalhar com o gesso, máscara respiratório com filtro adequado ao pó de gesso.

4.5.2 Tarefa 2 – Colocação das placas de gesso nos apoios

Na Figura 58, é mostrado a tarefa de colocar as placas de gesso nos apoios previamente instalados, mencionados no item 4.5.1 anterior, feito de forma manual, conforme segue.

Figura 58 – Gesseiro – Colocação das placas de gesso nos apoios



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 58, o gesseiro realiza a tarefa de colocar os painéis de gesso nos apoios previamente instalados, para isso, o trabalhador entra em contato direto com o gesso, pois é necessário por vezes, realizar recortes nas placas para ajustar suas dimensões, gerando grande quantidade de poeira de gesso inalada pelo trabalhador. A realização da tarefa é desenvolvida com uma postura incorreta, assemelhando-se

a tarefa anterior (item 4.5.1), com pescoço inclinado e braços e ombros elevados, porém com o tronco ereto nesse caso.

Quanto aos processos, as placas de gesso são pré-fabricadas e chegam na obra prontas, porém com dimensão padrão, sendo todas iguais. Na colocação das placas nos apoios metálicos, muitas vezes é necessário realizar recortes nas placas com utilização de serrote para adequar as dimensões das placas com as medidas necessárias *in loco*. Após isso as placas são apenas ancoradas nos apoios para posterior finalização com pasta de gesso.

Sua vestimenta novamente não está adequada, equiparando-se ao descrito no item 4.5.1 anterior. O trabalho é feito com o tronco ereto e levemente rotacionado para o lado, o pescoço está inclinado para trás e os braços e ombros estão elevados. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas durante a atividade. O gesseiro apresenta uma pega razoável das placas pois não consegue um fechamento correto da mão, apresenta novamente rotação do punho para prender as placas nos apoios, porém não caracterizando movimento repetitivo nesse caso e por fim, permanece na mesma posição por mais de um minuto.

Quanto ao ambiente de trabalho, realizam a atividade sobre andaimes que cobrem toda a superfície e estão protegidos de intempéries e da exposição ao sol, porém há bastante material disperso sobre os andaimes, havendo certo risco de acidente, mas no geral é um ambiente adequado ao trabalho.

Na Figura 59, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo M.

Figura 59 – REBA – Colocação das placas de gesso nos apoios

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Conforme o resultado da Figura 59, percebe-se que o trabalhador está exposto a um risco alto, sendo necessário intervir rapidamente. Em relação às doenças provenientes da atividade, conforme estudo feito por Obermuller (2017), podemos relacionar tendinites devido à rotação dos punhos e dos ombros e braços elevados e cervicalgias devido ao pescoço inclinado para trás. Porém nessa tarefa em especial, existe o grande problema da inalação de pó de gesso, pois nenhum trabalhador utilizava máscara respiratória. Conforme o Ministério Público do Trabalho (2016), os danos ocasionados pelo gesso vão desde problemas dermatológicos pelo contato, irritação ocular, conjuntivite e problemas respiratórios como tosse até a problemas pulmonares mais graves, como bronquite, pneumonia, asma e câncer devido ao acúmulo de partículas nos pulmões.

Como forma de intervenção, primeiramente é necessário o uso de filtro respirador adequado a trabalhos com gesso, sendo este normalmente utilizado também para trabalhos com cal, cimento e madeiras, pois é desenvolvido com dupla camada de microfibras sintéticas e elimina o risco de inalação dessas poeiras. Posteriormente, podemos indicar o uso correto de EPI's além das máscara, como botina e luvas de proteção, como também é necessário a inserção de pausas para descanso e alongamento pois esta tarefa exige um conjunto de posturas e esforços que, conforme mencionado anteriormente, geram danos importantes a saúde.

4.6 Carpinteiro

O carpinteiro é o trabalhador que desenvolve trabalhos com madeira, dentro de um canteiro de obras. Em obras de pequeno porte, onde as estruturas são moldadas in loco, o carpinteiro é de extrema importância para um bom resultado final, pois é ele quem produz as formas de madeira para posterior concretagem das estruturas.

4.6.1 Tarefa 1 – Montar formas de madeira

Na Figura 60, é mostrado a tarefa de montar formas de madeira como base para estruturas de concreto, conforme segue.

Figura 60 – Carpinteiro – Montar formas de madeira



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 60, o carpinteiro trabalha num abrigo provisório sobre uma bancada de trabalho previamente montada para desenvolver os trabalhos com madeira. O carpinteiro utiliza inúmeras ferramentas durante o exercício da atividade, como martelos, serrotes, furadeiras, serras manuais e serra circular de bancada. A realização da tarefa é desenvolvida em toda sua jornada na posição em pé, devido à necessidade de locomoção dentro do local de trabalho.

No que diz respeito aos riscos existentes nesta tarefa, podemos citar primeiramente o ruído, o qual Maia (2003) nos mostra que serras circulares de bancada, serras manuais, furadeiras e martelos geram um ruído acima dos 100 decibéis, posteriormente, o risco associado às poeiras provenientes do corte da madeira e por fim, os riscos ergonômicos pois a tarefa exige posturas inadequadas, esforço físico intenso e movimentos repetitivos.

Quanto aos processos, o carpinteiro executa suas tarefas sobre uma bancada de trabalho específica à montagem de formas de madeira, com guias fixadas que servem como gabarito. Inicialmente realiza o posicionamento das tábuas de madeira sobre a bancada, após isso elas são fixadas umas ao lado das outras até atingir as dimensões estipuladas em projeto, acarretando em painéis de madeira que serão associados a outros a fim de se obter formas adequadas para pilares, vigas e lajes. Durante o processo, é necessário a realização de cortes nas tábuas a fim de regularizar seu comprimento ou esquadro.

Sua vestimenta é composta por capacete, calça fechada e botina. O trabalho é feito com o tronco ereto, pescoço inclinado para frente e braços dobrados, realizando movimentos repetitivos e permanecendo na mesma posição por mais de um minuto. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas durante a atividade, enquanto a pega das ferramentas foi considerada boa pois todas elas possibilitam o correto fechamento da mão e aplicação da força necessária.

Quanto ao ambiente de trabalho, realizam a atividade protegidos do sol, porém é um ambiente agressivo pois existem riscos associados como poeiras, projeção de partículas, choque elétrico e materiais perfuro cortantes no local.

Na Figura 61, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo N.

Figura 61 – REBA – Montar formas de madeira

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Conforme o resultado da Figura 61, percebe-se que o trabalhador está exposto a um risco baixo, mas que não elimina a necessidade de intervenção em algumas situações. Em relação às doenças provenientes da atividade, conforme

Obermuller (2017), não é recomendado o trabalho sempre em pé, pois provoca fadiga nas costas e pernas. O mesmo autor destaca a necessidade de adequação da altura da bancada de trabalho, pois o pescoço sempre inclinado para frente provoca dores na região e futuras cervicalgias. Existe ainda doenças relacionadas aos movimentos repetitivos como tendinites e bursites (NAKAMURA, 2011).

Nessa tarefa em especial, assim como a descrita no item 4.5.2, existe a exposição a agentes químicos, nesse caso as poeiras provenientes do corte da madeira. Santos e Almeida (2016) destacam que o contato com as partículas provenientes do corte da madeira podem provocar sintomas irritativos ou alérgicos e, em caso de inalação, as partículas se depositam no trato respiratório ocasionando em pneumonites, asma, bronquite, rinite e a longo prazo, podendo provocar câncer pois conforme Amaral (2012), poeiras derivadas da madeira são carcinogênicas em humanos.

Mesmo a atividade apresentando um risco ergonômico baixo, conforme Figura 61, algumas intervenções são recomendáveis para essa tarefa. Primeiramente é necessário a adequação dos EPI's, com a inserção de óculos de segurança, protetor auditivo, respirador contra poeiras provenientes da madeira e luvas de raspa. Outro ponto de intervenção é quanto ao trabalho na posição em pé que, para Obermuller (2017), deve ser evitado, portanto pausas para descanso ou alternância com atividades na posição sentado é recomendável. Podemos também propor alterações na bancada de trabalho, a qual conforme Grandjean (1998), deve ter uma altura aproximada de 105cm para a realização de trabalhos pesados, já para o apoio de ferramentas e materiais diversos, Lima (2008) recomenda uma bancada de apoio com uma altura de 75cm, facilitando a pega e diminuindo variações posturais indesejadas durante troca de ferramentas.

4.7 Ferreiro

Ferreiro é o termo utilizado para definir o armador de ferro, sendo o trabalhador responsável pelo corte e pela armação dos ferros que vão constituir a armadura de sapatas, pilares, vigas e lajes para posterior concretagem, resultando no famoso concreto armado.

4.7.1 Tarefa 1 – Amarrar ferros

Na Figura 62, é mostrado a tarefa de amarrar ferragens de uma sapata utilizando uma torquês (alicate), afim de possibilitar o trabalho em conjunto de toda a armadura.

Figura 62 – Ferreiro – Amarrar ferros



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 62, o ferreiro realiza a tarefa de amarrar as barras de aço longitudinais e transversais de uma sapata, utilizando arame recozido número 18 e alicate ou torquês, atividade necessária pois devido aos carregamentos sofridos pela estrutura, as barras de aço precisam trabalhar conjuntamente para resistir aos esforços, tal amarração possibilita isso. A realização da tarefa é desenvolvida em toda sua jornada na posição em pé, devido à necessidade de locomoção frente a uma armadura de grandes dimensões.

Quanto aos processos, o ferreiro após realizar o corte das barras de aço nas dimensões previstas em projeto, posiciona as barras sobre cavaletes conferindo os afastamentos entre elas. Após isso, para fixação da armadura, realiza a amarração delas com arame recozido trançando-o em formado de X no cruzamento entre duas barras. Para o serviço, utiliza uma torquês ou alicate de amarração e realiza movimentos de rotação com o punho até o arame fixar corretamente.

Sua vestimenta é inadequada, pois apenas utiliza calça comprida, calçado fechado e chapéu para proteção solar. O trabalho é feito com o tronco e o pescoço inclinados para frente e braços dobrados, realizando movimentos repetitivos e permanecendo na mesma posição por mais de um minuto. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas durante a atividade, enquanto a pega da ferramenta foi considerada razoável pois não possibilita o total fechamento da mão, comprometendo a força a ser aplicada.

Quanto ao ambiente de trabalho, realiza a atividade em ambiente aberto com exposição direta ao sol, em local relativamente organizado mas que devido ao uso de aço cortado na atividade, apresenta materiais perfuro cortantes podendo ocasionar algum tipo de acidente.

Na Figura 63, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo O.

Figura 63 – REBA – Amarrar ferros

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Conforme o resultado da Figura 63, percebe-se que o trabalhador está exposto a um risco médio, havendo a necessidade de intervenção. Em relação às doenças provenientes da atividade, para Obermuller (2017), igualmente ao descrito no item 4.6.1 anterior, não é recomendado o trabalho sempre em pé, pois provoca fadiga nas costas e pernas. Ainda devido à semelhança com a atividade anterior, podemos enquadrar a altura de trabalho como sendo um ponto importante, pois a inclinação de tronco e pescoço provoca dores na região. Por fim, e não menos importante, existe o grande problema relacionado a essa atividade, ou seja, o de se realizar movimentos repetitivos com rotação do punho por longos períodos de

tempo, o que para Nakamura (2011) pode provocar tendinites, bursites e mialgias, todas elas pertencentes ao grupo das lesões por esforço repetitivo (LER).

Devido a avaliação do método REBA diagnosticar a necessidade de intervenções, conforme Figura 63, podemos começar pelo uso correto de EPI's como botinas e luvas de proteção. Outro ponto de intervenção similar ao do item 4.6.1 anterior, é o de alternar o trabalho em pé com o trabalho sentado, porém nesse caso a dificuldade é maior devido à necessidade de locomoção do ferreiro por longas distâncias, mas quando for possível é uma prática bem-vinda. Quanto à altura de trabalho, Grandjean (1998) recomenda uma altura aproximada de 105cm para trabalhos que exigem força, proporcionando um maior conforto ao trabalhador, nesse caso um ajuste nos cavaletes de apoio são necessários. Além do exposto até aqui, podemos intervir nas ferramentas de trabalho para eliminar o maior risco presente nessa atividade, apenas alterando o uso de torquês pelo uso do já conhecido amarrador automático de vergalhões, eliminando assim os movimentos repetitivos associados.

4.8 Pintor

O pintor dentro de uma obra, é o trabalhador que realiza pinturas em paredes externas e internas, mas para isso, realiza a preparação da superfície para receber a tinta, como limpeza, lixamento ou aplicação de massa fina.

4.8.1 Tarefa 1 – Fazer acabamentos com pincel

Na Figura 64, é mostrado a tarefa referente ao pintor de fazer acabamentos utilizando um pincel, tais acabamentos observados são no encontro da alvenaria com a laje, onde encontra-se uma canaleta de gesso.

Figura 64 – Pintor – Fazer acabamentos com pincel



Fonte: do Autor (2019).

Na Figura 64, o pintor realiza a tarefa de fazer acabamentos utilizando um pincel, atividade necessária para corrigir imperfeições referentes à pintura com rolo, pois em cantos de paredes e no encontro entre materiais diferentes, é necessário um trabalho mais minucioso e que requer atenção. A realização da tarefa é desenvolvida em toda sua jornada na posição em pé, pois o alcance no forro da residência é necessário, inclusive requer locomoção constante por parte do pintor.

Quanto aos processos de pintura, primeiramente a superfície deve ser limpa e lixada, após isso é necessário aplicação de um fundo preparador impermeabilizante, o qual proporciona melhor aderência da tinta e impede passagem de umidade na parede. Após a fase de preparação, inicia-se a pintura com rolo em painéis de paredes e lajes e posteriormente são realizados os acabamentos com pincel nas partes em que o rolo não preenche.

A vestimenta do pintor é inadequada, utiliza apenas bermuda e calçado fechado. O trabalho é feito com o tronco ereto, pescoço em extensão e braços

elevados, realizando movimentos repetitivos e permanecendo na mesma posição por mais de um minuto. O peso do trabalhador é distribuído em ambas as pernas, que ficam estáticas durante a atividade, enquanto a pega da ferramenta foi considerada razoável pois a pega se dá por alguns dedos da mão para facilitar os movimentos necessários, impedindo o fechamento da mão e a aplicação da força necessária apesar de ser uma ferramenta extremamente leve.

Quanto ao ambiente de trabalho, realiza a atividade em ambiente aberto porém protegido da exposição solar, sobre uma banqueta inadequada e fora de nível, o que pode ocasionar uma queda do trabalhador. Também existe o fato de existir um recipiente aberto com tinta que pode ocasionar algum derramamento ou contato indevido com a pele ou olhos do pintor, sendo que já existe a inalação involuntária de tintas que podem vir a ser sintéticas ou diluídas em solventes prejudiciais à saúde.

Na Figura 65, pode-se ver o resultado da aplicação do método REBA para a atual postura, os dados utilizados estão descritos no Anexo P.

Figura 65 – REBA – Fazer acabamentos com pincel

PONTUAÇÃO	SIGNIFICADO	INTERVENÇÃO
1	Risco insignificante	Não é necessária
2 ou 3	Risco baixo	Pode ser necessária
4 a 7	Risco médio	Necessária
8 a 10	Risco alto	Necessária o quanto antes
11 ou mais	Risco muito alto	Necessária imediatamente

Fonte: do Autor (2019).

Conforme o resultado da Figura 65, percebe-se que o trabalhador está exposto a um risco médio, havendo a necessidade de intervenção. Em relação às doenças provenientes da atividade, podemos citar novamente Obermuller (2017), no que diz respeito a alternância de trabalhos na posição em pé com trabalhos na posição sentado, pois uma jornada inteira em pé resulta em fadiga muscular, provocando dores nas costas e pernas. O mesmo autor destaca problemas como cervicalgias advindos da inclinação do pescoço e dores nos ombros devido à elevação dos braços. Por fim, existe o problema com os movimentos repetitivos

realizados com o pincel, o que para Nakamura (2011), assim como no item 4.7.1, pode provocar tendinites, bursites e mialgias, todas elas pertencentes ao grupo das lesões por esforço repetitivo (LER).

É importante destacar a exposição direta ao vapor emitido pela tinta, pois conforme Freitas (2000), tintas à base de solventes se inaladas por longos períodos, podem acarretar em dores de cabeça, tonturas, fraqueza e a longo prazo até em perda parcial de memória. Destaca ainda que o contato de tintas com a pele são absorvidas em parte, podendo gerar irritações na pele e queimaduras.

No que tange as intervenções necessárias, podemos começar pelo uso correto de EPI's como botinas, calça e camiseta fechada e luvas de proteção para evitar o contato com a tinta. É importante também o uso de máscara respiradora para evitar inalação de tintas sintéticas e a base de solventes. Pode-se intervir na banqueta utilizada para o trabalho, pois a NR-18 estipula padrões de segurança para esse tipo de serviço, como por exemplo a montagem de um andaime com proteção do perímetro, evitando algum acidente por queda. Inclusive é necessário o ajuste na altura da plataforma de trabalho, evitando a elevação excessiva dos braços e ombros. Obermuller (2017) recomenda alternar entre trabalho em pé e sentado, evitando assim a fadiga muscular e quanto aos movimentos repetitivos, a utilização do pincel é necessária, portanto pausas para descanso e alongamentos são recomendáveis, como também a alternância das mãos, se houver aptidão para tal, é uma prática adequada.

4.9 Resumo das avaliações

Diante do exposto até aqui, percebe-se a quantidade de riscos não só ergonômicos, mas também físicos, químicos e de acidentes envolvendo as mais diversas tarefas dentro de um canteiro de obras da construção civil. Portanto, diante das tarefas observadas e das avaliações realizadas, desenvolveu-se uma tabela simplificada contemplando um resumo e complementando o que foi exposto até aqui, relacionando função, tarefa, riscos ergonômicos, físicos, químicos e de acidentes, avaliação pelo método REBA, doenças ou afecções associadas e intervenções propostas, conforme segue:

Tabela 06 – Resumo das Avaliações

Função	Tarefa	Riscos Ergonômicos	Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos de Acidentes	Avaliação REBA	Doenças ou Afecções	Intervenções
Pedreiro	Rebocar paredes baixas	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço inclinados e rotacionados; - Movimentos repetitivos; - Flexão de joelhos; - Posição estática; - Punho com desvio; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes; 	<ul style="list-style-type: none"> - Contato com cimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Quedas; - Cortes; 	Risco ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgias; - Tendinites; - Lombalgias; - Reações alérgicas e inflamatórias; - Afecções musculoesqueléticas; - Câncer de pele; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI's: capacete e luvas; - Ajuste na postura; - Alternância de braços; - Pausas e alongamentos; - Alterar a disposição da argamassa quanto a posicionamento e altura;
	Rebocar paredes altas	<ul style="list-style-type: none"> - Pescoço em extensão; - Braço e ombro elevados; - Movimentos repetitivos; - Posição estática; 		<ul style="list-style-type: none"> - Contato com cimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Quedas; 	Risco MÉDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgias; - Tendinites; - Lombalgias; - Reações alérgicas e inflamatórias; - Afecções musculoesqueléticas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Pausas e alongamentos; - Adequação da altura do andaime; - Alternância de braços;
	Assentar tijolos	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço inclinados e rotacionados; - Ombro elevado; - Pega pobre; - Punho com desvio; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes; 	<ul style="list-style-type: none"> - Contato com cimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Quedas; - Armadura sem proteção; 	Risco ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgias; - Afecções musculoesqueléticas; - Reações alérgicas e inflamatórias; - Câncer de pele; 	<ul style="list-style-type: none"> - Pausas; - Ginástica laboral; - Variação da postura; - Alterar disposição dos tijolos quanto a posicionamento e altura; - Proteção das armaduras;

Função	Tarefa	Riscos Ergonômicos	Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos de Acidentes	Avaliação REBA	Doenças ou Afecções	Intervenções
	Concretagem	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco inclinado e rotacionado; - Pescoço inclinado; - Carga > 10kg; - Posição estática; - Grandes mudanças posturais; - Pega pobre; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes; - Umidade; 	<ul style="list-style-type: none"> - Contato com cimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Quedas; - Armadura sem proteção; 	Risco ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgias; - Lombalgias; - Artrite; - Artrose; - Reações alérgicas e inflamatórias; - Câncer de pele; 	<ul style="list-style-type: none"> - Rodízio de trabalhadores; - Alongamentos; - Instalação de guarda-corpo na periferia da laje; - Linhas de vida; - Mecanismo de manuseio da mangueira; - Proteção das armaduras;
	Sarrafeamento	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço rotacionados e inclinados; - Flexão de joelhos; - Posição estática; - Movimentos repetitivos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes; - Umidade; 	<ul style="list-style-type: none"> - Contato com cimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Quedas; - Armadura sem proteção; 	Risco ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgias; - Lombalgias; - Artrite; - Artrose; - Reações alérgicas e inflamatórias; - Câncer de pele; 	<ul style="list-style-type: none"> - Rodízio de pedreiros; - Instalação de guarda-corpo na periferia da laje; - Linhas de vida; - Uso de réguas vibratórias; - Proteção das armaduras;
	Colocação de azulejos	<ul style="list-style-type: none"> - Pescoço extensão; - Punho com desvio da linha neutra ou rotação; - Braços e ombros elevados; - Pega pobre; 		<ul style="list-style-type: none"> - Contato com cimento; 	<ul style="list-style-type: none"> - Quedas; 	Risco MÉDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Cervicalgias; - Tendinites; - Afecções musculoesqueléticas; - Reações alérgicas e inflamatórias; 	<ul style="list-style-type: none"> - Pausas; - Uso de pegadores do tipo ventosa; - Rodízio de trabalhadores; - Adequação da altura da banquetta;

Função	Tarefa	Riscos Ergonômicos	Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos de Acidentes	Avaliação REBA	Doenças ou Afecções	Intervenções
	Colocação de piso	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço inclinados; - Posição estática; - Flexão dos joelhos; 				Risco MÉDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Pressão nos discos da coluna lombar; - Fadiga nos músculos do pescoço e ombro; - Lombalgias; - Cervicalgias; 	<ul style="list-style-type: none"> - Pausas e alongamentos; - Utilização de banquetas; - Rodízio de trabalhadores;
Servente	Carregar e descarregar tijolos	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço inclinados e rotacionados; - Posição estática; - Grandes mudanças posturais; - Movimentos repetitivos; - Flexão de joelhos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes 	- Poeiras;	- Armadura sem proteção;	Risco ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - Dores persistentes na área lombar, comprometendo a mobilidade da região; - Tosse; - Asma; - Câncer de pele; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: capacete; - Proteção plástica das armaduras; - Mudança de fornecedor de tijolos com sistema de paletização;
	Transportar tijolos	<ul style="list-style-type: none"> - Pescoço inclinado; - Partes do corpo mantidas por mais de 1 minuto; - Ombro elevado; - Carga > 40kg; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes; 		<ul style="list-style-type: none"> - Materiais largados no chão; - Armadura sem proteção; 	Risco MÉDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Dores nas costas e ombros; - Contraturas musculares; - Câncer de pele; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: capacete; - Mudança de fornecedor de tijolos com sistema de paletização; - Pausas; - Ginástica Laboral;

Função	Tarefa	Riscos Ergonômicos	Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos de Acidentes	Avaliação REBA	Doenças ou Afecções	Intervenções
								<ul style="list-style-type: none"> - Transporte de menor quantidade de tijolos por vez; - Proteção das armaduras;
Eletricista / Encanador	Romper paredes	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço inclinados; - Posição estática; - Flexão de joelhos; - Impacto ou força brusca; - Movimentos repetitivos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes; - Ruído; - Vibrações; 	- Poeiras;	<ul style="list-style-type: none"> - Projeção de partículas; - Armadura sem proteção; - Materiais largados no chão; 	Risco ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - Lombalgias; - Cervicalgias; - Tendinite; - Bursite; - Câncer de pele; - Perda de audição; - Irritação ocular; - Tosse; - Asma; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: calça, capacete, luva, óculos e protetor auricular; - Pausas; - Mudança na organização do trabalho;
	Abrir canaletas	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço inclinados; - Posição estática; - Grandes mudanças posturais; - Impacto ou força brusca; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes; - Ruído; - Vibrações; 	- Poeiras;	<ul style="list-style-type: none"> - Projeção de partículas; 	Risco MÉDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Lombalgias; - Cervicalgias; - Tendinite; - Bursite; - Câncer de pele; - Perda de audição; - Irritação ocular; - Tosse; - Asma; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: capacete, botina, calça e óculos; - Pausas; - Utilização de um cortador de alvenaria; - Mudança postural;

Função	Tarefa	Riscos Ergonômicos	Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos de Acidentes	Avaliação REBA	Doenças ou Afecções	Intervenções
Gesseiro	Colocar ganchos na laje	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço em extensão e rotacionados; - Braços e ombros elevados; - Posição estática; - Movimentos repetitivos; - Rotação do punho; 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruído; 	<ul style="list-style-type: none"> - Poeira de gesso; 	<ul style="list-style-type: none"> - Projéteis lançados contra os olhos; - Materiais largados no chão; 	Risco ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - Lombalgias; - Cervicalgias; - Tendinites; - Bursites; - Irritação ocular; - Conjuntivite; - Tosses; - Bronquites; - Pneumonia; - Asma; - Câncer de pulmão; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: capacete, botina, óculos e protetor auricular. - Filtro respirador caso manuseie gesso; - Utilização de um rosqueador de ganchos elétrico; - Pausas e alongamentos;
	Prender placas de gesso	<ul style="list-style-type: none"> - Pescoço em extensão; - Tronco rotacionado; - Braços e ombros elevados; - Posição estática; - Rotação do punho; 		<ul style="list-style-type: none"> - Poeira de gesso; 	<ul style="list-style-type: none"> - Placa de gesso cair sobre o gesseiro; - Materiais largados no chão; 	Risco ALTO	<ul style="list-style-type: none"> - Tendinites; - Cervicalgias; - Dermatites; - Irritação ocular; - Conjuntivite; - Tosses; - Bronquites; - Pneumonia; - Asma; - Câncer de pulmão; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: botina, luvas, capacete, óculos e filtro respirador adequado aos trabalhos com gesso; - Pausas e alongamentos;

Função	Tarefa	Riscos Ergonômicos	Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos de Acidentes	Avaliação REBA	Doenças ou Afecções	Intervenções
Carpinteiro	Montar formas de madeira	<ul style="list-style-type: none"> - Pescoço inclinado; - Posição estática; - Movimentos repetitivos; - Braços dobrados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Ruídos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Poeiras provenientes do corte da madeira; 	<ul style="list-style-type: none"> - Projeção de partículas; - Choque elétrico; - Materiais perfuro cortantes; 	Risco BAIXO	<ul style="list-style-type: none"> - Fadiga nas costas e pernas; - Dores na região do pescoço; - Cervicalgias; - Tendinites; - Bursites; - Alergias; - Pneumonites; - Bronquite; - Asma; - Rinite; - Câncer; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: óculos, protetor auricular, filtro respirador, luvas de raspa; - Pausas; - Alternância entre a posição sentada e em pé; - Bancada com 105cm de altura para trabalho e 75cm para apoio de ferramentas;
Ferreiro	Amarrar ferros	<ul style="list-style-type: none"> - Tronco e pescoço inclinados; - Rotação do punho; - Braços dobrados; - Posição estática; - Movimentos repetitivos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; - Radiações não-ionizantes; 		<ul style="list-style-type: none"> - Materiais perfuro cortantes; 	Risco MÉDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Fadiga nas costas e pernas; - Dores na região do pescoço; - Tendinites; - Bursites; - Mialgias; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: capacete, luvas e botinas; - Alternância entre o trabalho sentado e em pé; - Altura de trabalho de 105cm (ajusta nos cavaletes); - Utilização de amarrador automático de vergalhões;

Função	Tarefa	Riscos Ergonômicos	Riscos Físicos	Riscos Químicos	Riscos de Acidentes	Avaliação REBA	Doenças ou Afeções	Intervenções
Pintor	Fazer acabamentos	<ul style="list-style-type: none"> - Pescoço em extensão; - Braços dobrados; - Posição estática; - Movimentos repetitivos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calor; - Frio; 	<ul style="list-style-type: none"> - Contato com tintas; - Vapor de solventes; 	<ul style="list-style-type: none"> - Quedas; 	Risco MÉDIO	<ul style="list-style-type: none"> - Dores nas costas e pernas; - Cervicalgias; - Dores nos ombros; - Tendinites; - Bursites; - Mialgias; - Dores de cabeça; - Tonturas; - Fraqueza; - Perda de memória; - Irritação na pele; - Queimaduras; 	<ul style="list-style-type: none"> - EPI: camiseta fechada, calça fechada, botinas, luvas, óculos e filtro respirador; - Uso de andaime com ajuste na altura; - Alternar trabalho em pé com trabalho sentado; - Pausas e alongamentos; - Alternância de mãos;

Fonte: do Autor (2019)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

Esta pesquisa investigou a relação entre ergonomia e a construção civil, apresentando as mais diversas etapas de uma obra e os problemas ergonômicos relacionados a cada uma delas. Buscou também apresentar as possíveis doenças ocupacionais desenvolvidas no exercício de cada profissão juntamente com pontos de intervenção que buscam uma melhoria na qualidade de vida do trabalhadores envolvidos.

Tendo em vista os resultados apresentados, percebe-se a importância da aplicação de conceitos ergonômicos dentro do setor da construção civil, pois são atividades árduas e de intenso esforço físico, aliadas a riscos físicos, químicos e de acidentes que contribuem para o adoecimento do funcionário.

Pode-se concluir também, que as atividades avaliadas apresentaram em praticamente todos os casos, riscos considerados de médios para altos conforme análise pelo método REBA. O que nos leva a entender a quantidade enorme de afastamentos que o setor da construção civil gera. Basicamente, a organização do trabalho e a estrutura fornecida para operários de obras de pequeno porte são insuficientes, acarretando em tarefas, esforços e posturas inadequadas e muitas vezes desnecessárias.

Portanto, é necessário uma mudança organizacional, uma mudança na cultura inserida no meio, visto que da forma como as tarefas são desenvolvidas, há muito a desejar em termos ergonômicos. Havendo a necessidade, primeiramente a nível de construtora, do fornecimento de equipamentos adequados às atividades, da contratação de fornecedores mais bem estruturados no que diz respeito à entrega de materiais, da disponibilização de treinamentos adequados à seus funcionários e por fim, do entendimento quanto à responsabilidade sobre a saúde de seus colaboradores. Posteriormente, é necessário por parte dos operários do setor, entender o riscos presentes nas suas atividades, a forma correta de se realizar as atividades e o mais importante, de não se expor a riscos desnecessários como vemos na grande maioria das obras da construção civil.

No que diz respeito aos objetivos traçados para o trabalho (capítulo 2.2), foram identificados através da bibliografia, os riscos ergonômicos associados à construção civil, assim como foram levantados os riscos *in loco*, através do acompanhamento da obra. Para a avaliação proposta, a metodologia REBA atendeu corretamente as posturas analisadas, mostrando a gravidade das atividades com relação à ergonomia, possibilitando para tal, a correlação com as doenças ocupacionais mencionadas. Por fim, baseado nos dados coletados e analisados, foi possível a proposição de intervenções pontuais que visam um maior conforto e bem-estar na realização das atividades, atendendo assim todos os objetivos traçados e possibilitando a sugestão de trabalhos complementares, tendo em vista lacunas não preenchidas por este estudo.

Sugere-se então, a partir desta pesquisa, a continuidade nas avaliações destas e de outras tarefas presentes no setor, para assim, difundirmos cada vez mais essas informações tão importantes e que buscam acima de tudo, manter a integridade e a saúde das pessoas.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Através dos resultados apresentados e dos conhecimentos obtidos a partir deste estudo, pode-se sugerir trabalhos complementares como:

- Sugere-se a aplicação do método REBA em outras tarefas não contempladas por este estudo;
- Sugere-se a aplicação de outros métodos de avaliação ergonômica, como RULA ou NIOSH.
- Sugere-se por fim, a aplicação das intervenções propostas no presente estudo juntamente com a posterior avaliação pelo método REBA;

Por fim, ambos estudos complementares aqui sugeridos, podem ser comparados ao do presente trabalho, desde que seguidos os mesmos princípios, com a finalidade de se gerar cada vez mais conhecimento

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14280:** Cadastro do acidente do trabalho – Procedimento e classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2001. 96 p.

_____. **NBR ISO 9000:** Sistemas de gestão de qualidade – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 26 p.

ALCÂNTARA, J. V. **Adequações ergonômicas nos serviços de alvenaria, utilizando equipamentos versáteis, visando a saúde e a produtividade dos operários.** Ponta Grossa: 2009, 140p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Amaral A. **Exposição a partículas e eventual efeito sobre a saúde.** Instituto Politécnico de Lisboa; Escola Superior de Tecnologia de Saúde de Lisboa. RCAAP. 2012, 1-124

ARAÚJO, W. A. O. **Utilização do método REBA, associado a diagrama de localização de sintomas e aspectos organizacionais do trabalho, para avaliação de riscos ocupacionais em funcionários da Rádio Rural de Santarém.** Santarém: 2007, 26p. Artigo (Pós graduação em Fisioterapia Traumatológica com ênfase em Terapia Manual) – Faculdade Ávila.

BARBOSA, C. L; LIMA, A. C. **Desenvolvimento do Perfil do Trabalhador da Construção Civil na Cidade de Belém.** XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR. 2007. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR600449_0389.pdf>. Acesso em: 22/01/2019.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. 01 ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

BITENCOURT, C. L.; QUELHAS, O. L. G. **Histórico da evolução dos conceitos de segurança**. In: 18º ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/ENESEP, 1998. Niterói - RJ. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1998_ART369.pdf>. Acesso em: 19 março. 2018. ISSN 2175-8298.

BORBA, J. V. F.; SOARES, B. A. **Avaliação dos riscos ergonômicos do operário da construção civil durante a reforma de uma Universidade em Campina Grande**. In: 33º ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/ENESEP, 2013. Salvador - BA. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enesep2013_TN_STP_180_029_23265.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2018. ISSN 2175-8298.

BOGDAN, R. S.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12. ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. **Planos de Benefícios da Previdência Social**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 1991.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **PIB Brasil e Construção Civil**. Disponível em: <<https://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

CALÇADA, P. A. B. **Estudo dos processos produtivos na construção civil objetivando ganhos de produtividade e qualidade**. Monografia. Curso de graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2014.

CAMARGO, A. B. **Fundação sistema estadual de análise de dados**. São Paulo. 1990. Acesso em 23 set 2018]. Disponível em: http://www.mte.gov.br/seg_sau/pub_cne_manual_nr17

CANTISANI, A. F.; CASTELO, A. M. **O perfil dos trabalhadores da construção civil**. Revista Conjuntura da Construção. Rio de Janeiro: FGV, ano 13, n. 1, p.10-13, março 2015.

CARDOSO, F. H. **Incentivo do estado e desenvolvimento: uma análise sobre o crescimento da área da construção civil**. 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/semanacsoc/pages/arquivos/GT%208/Cardoso%20Fernando%20Henrique%20-%20Artigo.pdf>>. Acesso em: 22/01/2019.

CARDOSO JUNIOR, M. M.; **Avaliação ergonômica: revisão dos métodos para avaliação postural**. Revista Produção Online. Volume 6. Número 3. Universidade Federal de Santa Catarina. 2006. ISSN 1676.

CASTRO, E. B. P. **Ergonomia em uma abordagem prática e contemporânea**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Apostila. 2001.

CHEMIN, B. F. **Manual da Univates para trabalhos acadêmicos: planejamento, elaboração e apresentação**. 3. ed. Lajeado: Univates, 2015.

CORDEIRO, C. C.; MACHADO, M. I. **O perfil do operário da indústria da Construção civil de Feira de Santana: Requisitos para uma qualificação profissional**. Feira de Santana: Sitientibus, 2002.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995.

DAL BELLO, F. O. **Perfil dos trabalhadores da construção civil de Santa Maria - RS**. Monografia. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2015.

DELIBERATO, P. C. **Fisioterapia preventiva**. São Paulo. 2002.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomics for Beginners**; tradutor Itiro Iida. - 3º ed. rev. e ampl. – São Paulo: Edgard Blücher, 2012.

FERNANDES et al. **Riscos Ergonômicos na construção civil**. Rev CIPA, pag 34 a 36. 1989. Acesso em 23 set 2018. <http://www.eps.ufsc.br/disserta/eliete/bibliog>

FERREIRA, N. L. **Manual sobre ergonomia**. Campinas - São Paulo: UNICAMP, 2001.

FRANCO, H. **Contabilidade geral**. 23 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

FREITAS, N. B. B. **Riscos devido à substâncias químicas. Cadernos de Saúde do Trabalhador** – Instituto Nacional de Saúde no Trabalho. São Paulo, 2000.

GARCIA, F; DIAS, E. C. **O Perfil do Trabalhador da Construção Paulista**. Revista Conjuntura da construção. Junho. Rio de Janeiro: FGV. 2011.

GEHBAUER, F. **Planejamento e gestão de obras: um resultado prático da cooperação técnica Brasil – Alemanha**. Paraná, Editora CEFET, 2002

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLÇALVES, A. S. DEUS, E. P. **Intervenção ergonômica no processo produtivo da construção civil – estudo de caso**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceara. 2001. Disponível em: <
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2001_tr43_0835.pdf > Acesso em: 10 dez. 2014.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**. Porto Alegre: Boockman, 1998.

GUIMARÃES, L. B; GALVÃO, R.; VILAR, C.A; MARTINS, L. B. **Análise ergonômica do posto de trabalho do bibliotecário da biblioteca do CFCH da UFPE**. In. 9º Ergodesign, 2009, Curitiba.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção** – 2º edição revisada e ampliada – São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa mensal de emprego**. BRASIL. Disponível em:
 <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme_nova/default.shtm>. Acesso em: 13 mar. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Carta de Conjuntura: Indicador IPEA mensal de FBCF** – janeiro de 2018. Disponível em:
 <<http://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

JUNIOR, R. R. **Protocolo de diagnóstico e tratamento das LER/DORT**. Boletim Saúde, Rio Grande do sul, v. 19, n. 1, jan./jun. 2005. Disponível em: <http://www.esp.rs.gov.br/img2/v19%20n1_16ProtocolDiagnost.pdf> Acesso em: 02 jan. 2019.

LIGEIRO, J. PASCHOARELLI, L. **Avaliação dos resultados de métodos de análise ergonômica: revisão da literatura**. In: 9º Ergodesign. Curitiba, 2009.

LIMA, A. **Manual de Saúde e Segurança no Trabalho – Indústria da Construção Civil**. SESI. São Paulo, 2008.

MAIA, P. A. **Controle da exposição ao ruído em canteiro de obras**. Anais Encac / Cotedi. Curitiba/PR, 2003.

MALI, S. C; VYAVAHARE, R. T. **An Ergonomic Evaluation of an Industrial Workstation: A Review**. International Journal of Current Engineering and Technology. India, jun. 2015. Volume 5, Issue 3, pages 1820-1826.

MEDEIROS, D. M. **A importância da ergonomia na construção civil: uma revisão**. 2013. Artigo (Especialização) – Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada, Faculdade Cruzeiro do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

MESEGUER, A. G. **Controle e Garantia da Qualidade na Construção**. Tradução de Antonio Carmona Filho, Paulo Roberto de Lago Helene e Roberto Falção Bauer. São Paulo: Sinduscon/SP, 1991.

MEZZARROBA, O.; MONTEIRO, C. S. **Manual de metodologia da pesquisa no Direito**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

MICHALOSKI, A. O.; XAVIER, A. A. P.; SAAD, V.L. **Avaliação do risco ergonômico do trabalhador da construção civil durante a tarefa do levantamento de paredes**. In: 13º SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/SIMPEP, 2006. Bauru. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/637.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2018. ISSN 1809-7189.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO (MPT). **MPT Notícias**. Brasília. Disponível em: <http://portal.mpt.mp.br/wps/portal/portal_mpt/mpt/sala-imprensa/mpt-noticias/57067f73-133e-4a0a-aed0-9cb43a1332d1>. Acesso em: 13 mar. 2018.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO (MPT). **MPT Notícias**. Pernambuco. Disponível em: <[http://portal.mpt.mp.br/wps/portal/portal_mpt/mpt/sala-imprensa/mpt-noticias/cb2974d5-92f6-458c-852d-2d32d8b8eb96!/ut/p/z0/jYzLDolwFAV_BRcsm1sqj7JEYggSou6wG1MoYBXalo2Pvxd_wLickzkDDCpgij9kz63Uig8Ln1h49jLs55s9LrLiEOHk6JXbPPNlilPYAfstLAVyL9OyB2a4vSCpOg1VU5M48kWAYtKFyA9og2hABCJiTQStaVvH4fcqr9PEEmCNVrZ9WahGY10884E7onXkaO6tmrmLI9IR2spG8tnFf9XNjdXvZ7L6AOq726k!/>](http://portal.mpt.mp.br/wps/portal/portal_mpt/mpt/sala-imprensa/mpt-noticias/cb2974d5-92f6-458c-852d-2d32d8b8eb96!/ut/p/z0/jYzLDolwFAV_BRcsm1sqj7JEYggSou6wG1MoYBXalo2Pvxd_wLickzkDDCpgij9kz63Uig8Ln1h49jLs55s9LrLiEOHk6JXbPPNlilPYAfstLAVyL9OyB2a4vSCpOg1VU5M48kWAYtKFyA9og2hABCJiTQStaVvH4fcqr9PEEmCNVrZ9WahGY10884E7onXkaO6tmrmLI9IR2spG8tnFf9XNjdXvZ7L6AOq726k!/)>. Acesso em: 26 fev. 2019.

NAKAMURA, J.; **Doenças do trabalho**. Revista Equipe de Obra, Editora PINI. Ed. 35. 2011. ISSN 1806-9576.

NETTO, E. P. S. **Análise das condições ergonômicas de trabalho em atividades típicas na execução de revestimentos em superfícies verticais de edificações**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

NÓBREGA, C. A. L.; CARTAXO, C.; MESQUITA, L. S. **Ergonomia e construção: uma revisão dos riscos presentes na etapa de estrutura das edificações**. In: 17º ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/ENEGERP, 1997. Gramado - RS. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1997_T2108.PDF>. Acesso em: 25 jan. 2018. ISSN 2175-8298.

NORMA REGULAMENTADORA - 10 (NR-10). **Segurança em instalações e serviços em eletricidade**: BRASIL, 2016. 14p.

NORMA REGULAMENTADORA - 17 (NR-17). **Ergonomia**: BRASIL, 2007. 14p.

NORMA REGULAMENTADORA - 18 (NR-18). **Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**: BRASIL, 2011. 62p.

OBERMULLER, A. **Cartilha de ergonomia na construção civil – NR17**. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/16072555-Cartilha-de-ergonomia-na-construcao-civil-nr-17.html/>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

OBSERVATÓRIO DIGITAL DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO. **SmartLab**. BRASIL. Disponível em: <<https://observatoriosst.mpt.mp.br/>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

ONUKA, F. **Análise ergonômica postural do posto de trabalho do servente na construção civil**. In: 7º CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO/CNEG, 2011. Natal. Disponível em:<http://www.inovarse.org/sites/default/files/T11_0366_1725_3.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2018. ISSN 1984-9354.

PEREIRA, V. T. **A Relevância da prevenção do acidente de trabalho para o crescimento organizacional**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNAMA. Belém - PA, 2001.

REIS, U. B.; SILVEIRA, C. A. M.; SANTANA, P. B; GONÇALVES, C. L. **Avaliação de postura corporal de uma operação logística em um supermercado de peças**. Anais XXXIII ENEGEP, 2013.

SAAD, V. L. **Análise ergonômica do trabalho do pedreiro: o assentamento de tijolos**. 2008. 124 f. Dissertação (mestre em engenharia de produção) - Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008.

SANTOS, M. T. P. **Qualificação profissional na construção civil: estudo de caso**. Monografia. Unijuí. Ijuí – RS, 2010.

SANTOS, M.; ALMEIDA, A. **Principais riscos e fatores de risco ocupacionais dos marceneiros e carpinteiros, bem como doenças profissionais associadas e medidas de proteção recomendadas**. Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional Online. 2016. Disponível em < <http://www.rpsso.pt/risco-ocupacionais-carpinteiros/>>. Acesso em 27 de janeiro de 2019. ISSN 2183-8453.

Santos, A. P. **Atuação Fisioterapeutica Preventiva nos Distúrbios Osteomusculares Relacionado ao Trabalho**. 2001. Acesso em 23 set 2018. Disponível em: <http://www.clinicafonoclin.com.br/download>

SILVA, J. C. P.; PASCHOARELLI, L. C. **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 103 p. ISBN 978-85-7983-120-1.

SILVA, E. F. **Avaliação de risco ergonômico: pedreiro na construção civil**. INOVAE – Journal of Engineering and Technology Innovation, São Paulo, v. 2, n. 3, p.77-94, set/dez 2014. ISSN 2357-7797.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY, L. **Rapid Entire Body Assesment (REBA)**. Applied Ergonomics, Nottingham-UK, n.31, p.201-205, Jul.1999. ISSN 0003-6870.

SANTIAGO, A. K. **O Uso do Sistema Light Steel Framing Associado a Outros Sistemas Construtivos Como Fechamento Vertical Externo Não Estrutural**. Dissertação de Mestrado, UFOP, Ouro Preto, MG, 2008.

STALL, G.H. **Avaliação ergonômica na preparação de argamassas utilizando misturadores**. Monografia de especialização, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Curitiba, PR, 2017.

TORRES, M. L.; LUCENA NETO, C. S. **Ensino da Ergonomia na Formação do Engenheiro Civil: Uma Alternativa Para a Prevenção de Acidentes de Trabalho e de Responsabilidade Jurídica**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA-COBENGE XXXIII, 2005.

UEPG. **Notas de aula de formas para concreto**. 2014. Disponível em: www.uepg.br/denge/aulas/formas/Formas.doc Acesso em 15 de jul.2014.

VALLE, J.B.S. **Patologia das Alvenarias: Causa / Diagnóstico / Previsibilidade**. Projeto de Graduação, UFMG, Belo Horizonte, MG, 2008.

VALLEJOS, R. V. **Sistemas e processos construtivos**. SENAI, 2013.

VIEIRA, H. F. **Logística Aplicada à Construção Civil: como melhorar o fluxo de produção na obra.** São Paulo: Pini, 2006. 178p.

VIEIRA, R. B. **Interferência ergonômica nas atividades da construção civil: estudo de caso em uma obra de Feira de Santana.** Monografia. Universidade Estadual de Feira de Santana. Bahia, 2010.

WACHOWICZ, M. C. **Ergonomia.** e-Tec Brasil. Instituto Federal do Paraná. Curitiba - PR. 2013.

ANEXOS

ANEXO A – Banco de dados REBA – Rebocar paredes baixas

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: PEDREIRO 4

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: PEDREIRO

Tarefa Executada: REBOCAR PAREDE

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional: Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

Tronco: > 60 graus Opcional: Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional: Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: > 15 graus Opcional: Desvio da linha neutra ou rotação

Braço: Entre - 20 e + 20 graus Opcional:

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Boa

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Mudanças posturais grandes ou postura instável Resultado: 10

9 de 9

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO B – Banco de dados REBA – Rebocar paredes altas

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: PEDREIRO 5

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: PEDREIRO

Tarefa Executada: REBOCAR PAREDE

Pescoço: Em extensão Opcional:

Tronco: Ereto Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: > 90 graus Opcional: Ombro elevado

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Boa

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Resultado: 5

10 de 10

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO C – Banco de dados REBA – Assentar tijolos

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: PEDREIRO

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: PEDREIRO

Tarefa Executada: ASSENTAR TIJOLOS

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional: Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

Tronco: 0 a 20 graus Opcional: Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: > 15 graus Opcional: Desvio da linha neutra ou rotação

Braço: Entre - 20 e + 20 graus Opcional: Ombro elevado

Antebraço: 0 a 60 graus ou maior que 100 graus Pega: Pobre

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2:

Atividade3: Mudanças posturais grandes ou postura instável Resultado: 8

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO D – Banco de dados REBA – Concretagem através de caminhão-bomba

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: PEDREIRO 1

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: PEDREIRO

Tarefa Executada: CONCRETAR LAJE ATRAVÉS DE CAMINHÃO BOMBA

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional:

Tronco: 20 a 60 graus Opcional: Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional: Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus

Carga: > 10 Kg Opcional:

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: Entre - 20 e + 20 graus Opcional:

Antebraço: 0 a 60 graus ou maior que 100 graus Pega: Pobre

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2:

Atividade3: Mudanças posturais grandes ou postura instável Resultado: 9

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

4 de 4

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO E – Banco de dados REBA – Sarrafeamento do concreto

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: PEDREIRO 2

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: PEDREIRO

Tarefa Executada: NIVELAR CONCRETO

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional: Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

Tronco: 20 a 60 graus Opcional: Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional: Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: > 15 graus Opcional:

Braço: Entre 20 e 45 graus Opcional:

Antebraço: 0 a 60 graus ou maior que 100 graus Pega: Razoável

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Resultado: 9

5 de 5

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO F – Banco de dados REBA – Colocação de azulejos

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: PEDREIRO 6

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: PEDREIRO

Tarefa Executada: COLOCAÇÃO DE AZULEJOS

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional:

Tronco: Erreto Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: > 15 graus Opcional: Desvio da linha neutra ou rotação

Braço: > 90 graus Opcional: Ombro elevado

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Pobre

Atividade1: Atividade2:

Atividade3: Resultado: 7

16 de 16

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO G – Banco de dados REBA – Colocação de piso laminado

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: PEDREIRO 7

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: PEDREIRO

Tarefa Executada: COLOCAÇÃO DE LAMINADO/PISO

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional:

Tronco: > 60 graus Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional: Flexão dos joelhos maior que 60 graus

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: Entre 20 e 45 graus Opcional:

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Razoável

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2:

Atividade3: Resultado: 7

17 de 17

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO H – Banco de dados REBA – Carregar e descarregar tijolos

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: SERVENTE 1

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: SERVENTE

Tarefa Executada: CARREGAR E DESCARREGAR TIJOLOS

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional: Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

Tronco: > 60 graus Opcional: Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional: Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: Entre 20 e 45 graus Opcional:

Antebraço: 0 a 60 graus ou maior que 100 graus Pega: Razoável

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Mudanças posturais grandes ou postura instável Resultado: 10

1 de 1

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO I – Banco de dados REBA – Transportar tijolos

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: SERVENTE 3

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: SERVENTE

Tarefa Executada: TRANSPORTAR TIJOLOS COM CARRINHO DE MÃO

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional:

Tronco: Ereto Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: > 10 Kg Opcional:

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: Entre - 20 e + 20 graus Opcional: Ombro elevado

Antebraço: 0 a 60 graus ou maior que 100 graus Pega: Boa

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2:

Atividade3: Resultado: 4

6 de 6

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO J – Banco de dados REBA – Romper paredes

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: ELETRICISTA 1

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: ELETRICISTA

Tarefa Executada: ROMPER PAREDES PARA PASSAGEM DE TUBULAÇÃO

Pescoço: > 20 graus Opcional:

Tronco: > 60 graus Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional: Flexão dos joelhos de 30 a 60 graus

Carga: < 5 Kg Opcional: Impacto ou força brusca

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: Entre 20 e 45 graus Opcional:

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Boa

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Resultado: 9

1 de 1

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO K – Banco de dados REBA – Abrir canaletas

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: ELETRICISTA 2

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: ELETRICISTA

Tarefa Executada: ABRIR CANALETAS COM AUXÍLIO DE ROMPEDOR

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional:

Tronco: > 60 graus Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional: Impacto ou força brusca

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: Entre 20 e 45 graus Opcional:

Antebraço: 0 a 60 graus ou maior que 100 graus Pega: Boa

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2:

Atividade3: Mudanças posturais grandes ou postura instável Resultado: 6

8 de 8

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO L – Banco de dados REBA – Colocação de ganchos metálicos na laje

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: GESSEIRO 1

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: GESSEIRO

Tarefa Executada: COLOCAR APOIO DAS PLACAS DE GESSO NA LAJE

Pescoço: Em extensão Opcional: Pescoço rotacionado ou inclinado para o lado

Tronco: Em extensão Opcional: Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: > 15 graus Opcional: Desvio da linha neutra ou rotação

Braço: > 90 graus Opcional: Ombro elevado

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Boa

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Resultado: 10

11 de 11

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO M – Banco de dados REBA – Colocação de placas de gesso

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: GESSEIRO 2

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: GESSEIRO

Tarefa Executada: PRENDER PLACAS DE GESSO NOS APOIOS

Pescoço: Em extensão Opcional:

Tronco: Erto Opcional: Tronco rotacionado ou inclinado para o lado

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: > 15 graus Opcional: Desvio da linha neutra ou rotação

Braço: > 90 graus Opcional: Ombro elevado

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Razoável

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2:

Atividade3: Resultado: 8

12 de 12

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO N – Banco de dados REBA – Montar formas de madeira

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: CARPINTEIRO 1

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: CARPINTEIRO

Tarefa Executada: MONTAR FORMAS DE MADEIRA

Pescoço: > 20 graus Opcional:

Tronco: Erto Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: Entre - 20 e + 20 graus Opcional:

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Boa

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Resultado: 3

19 de 19

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO O – Banco de dados REBA – Amarrar ferros

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: FERREIRO 1

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: FERREIRO

Tarefa Executada: AMARRAR FERROS

Pescoço: 0 a 20 graus Opcional:

Tronco: 20 a 60 graus Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: > 15 graus Opcional: Desvio da linha neutra ou rotação

Braço: Entre 20 e 45 graus Opcional:

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Razoável

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Resultado: 5

18 de 18

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)

ANEXO P – Banco de dados REBA – Fazer acabamentos com pincel

BANCO DE DADOS - MÉTODO REBA

Exportar

Nome do trabalhador: PINTOR 1

Empresa: FICTÍCIA

Setor: CONSTRUÇÃO CIVIL

Função: PINTOR

Tarefa Executada: FAZER ACABAMENTOS

Pescoço: Em extensão Opcional:

Tronco: Erto Opcional:

Pernas: Suporte nas duas pernas, andando ou sentado Opcional:

Carga: < 5 Kg Opcional:

Punho: Até 15 graus Opcional:

Braço: > 90 graus Opcional:

Antebraço: 60 a 100 graus Pega: Razoável

Atividade1: Uma ou mais partes do corpo mantidas além de 1 min. Atividade2: Movimentos repetitivos (mais que 4 x por min.)

Atividade3: Resultado: 5

14 de 14

IMPRIMIR

EXCLUIR

PROCURAR

LISTA COMPLETA

VOLTAR

Fonte: Software Ergolândia (2019)